PRZEMYSŁ NAFTOWY

DWUTYGODNIK

ORGAN KRAJOWEGO TOWARZYSTWA NAFTOWEGO WE LWOWIE

Rok XII 25 stycznia 1937 r. Zeszyt 2

O. W. WYSZYŃSKI

Oddział geolog. S. A. „Pionier"

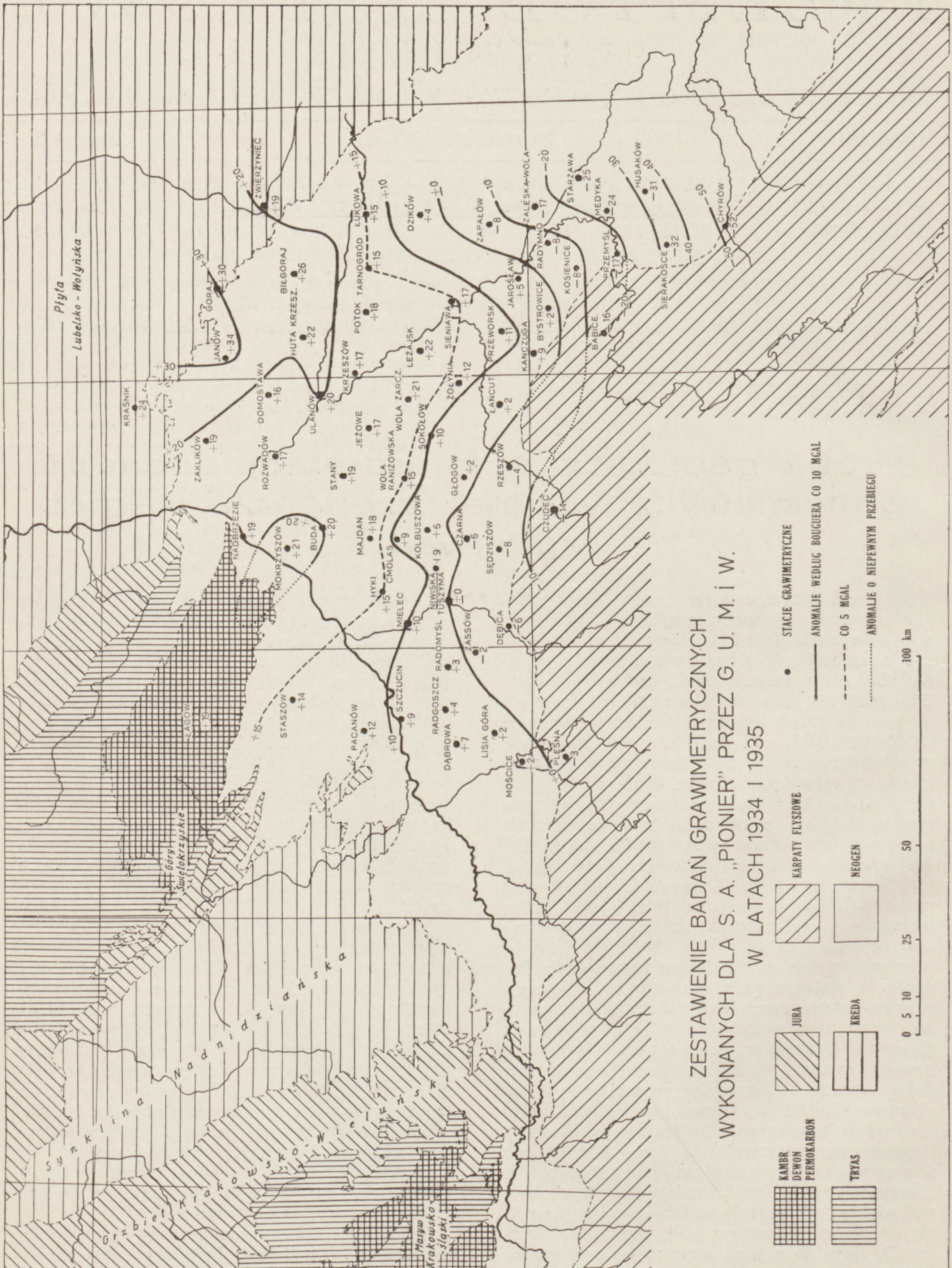
Próba geologicznej interpretacji anomalii grawimetrycznych na przedgórzu Karpat środkowych

Do chwili wprowadzenia przez Tow. „Pionier" metody grawimetrycznej do programu poszukiwawczych badań geologicznych, pomiary siły ciężkości były u nas wykonywane wyłącznie dla celów geodezyjnych. Poza pomiarami Sterneck'a (1), przeprowadzonymi jeszcze w roku 1892 na profilu Munkacs — Lwów, wykonał do r. 1933 Główny Urząd Miar 49 pomiarów, w czym 41 punktów na Pomorzu i w woj. poznańskim, oraz 8 punktów na obszarze Małopolski i Śląska. Uzyskane materiały obserwacyjne rozmieszczenia siły ciężkości były geologicznie interpretowane przez prof. Smoleńskiego (2), dla obszarów północnej części kraju, oraz przez prof. Nowaka, który — uwzględniając również pomiary „Pioniera" z roku 1933 — dał próbę interpretacji regionalnych zdjęć grawimetrycznych w Polsce (3, 4).

Przedstawione w niniejszym komunikacie badania są ważnym przyczynkiem do znajomości rozmieszczenia anomalii siły ciężkości na obszarze neogenu na wschód od Wisły, po południk Chyrowa. Badania te, będące częścią programu poszukiwawczego S. A. „Pionier", były poprzedzone pracami próbnymi, przeprowadzonymi na obszarze przedgórza Karpat wschodnich, gdzie ekspedycja geofizyczna Państwowego Instytutu Geologicznego wykonała dla Tow. „Pionier" we wschodniej części przedgórza Karpat dwa profile grawimetryczne. Profil stanisławowski obejmował odcinek od Jezupola po Starunię. Profil stryjski sięgał od Żurawkowa po Synowódzko Wyżne (5). Były to u nas pierwsze badania grawimetryczne, wykonane dla celów geologii naftowej. W pierwszym rzędzie chodziło o zdobycie materiału obserwacyjnego dla zorientowania się w wysokości gradientów anomalli grawimetrycznych i ocenę przydatności metody pomiarów wahadłowych dla badań geologicznych na przedgórzu Karpat. Wyniki pomiarów i próbę interpretacji przedstawił E. Janczewski w publikacji „Anomalie grawimetryczne na Przedgórzu Polskich Karpat wschodnich". Próbne te badania były zachęcające dla zastosowania metody grawimetrycznej do prześledzenia budowy głębokiego podłoża. Kiedy zatem „Pionier" objął programem poszukiwawczym zachodnią część Przedgórza, uwzględniono w pierwszym rzędzie pomiary wahadłowe, jako podstawę do dalszych projektowanych badań geofizycznych i wiertniczych.

W sezonach letnich 1934 i 1935 r. podjął „Pionier" systematyczne badania wahadłowe, wykonane przez ekspedycję Głównego Urzędu Miar w Warszawie pod kierownictwem dra A. Kwiatkowskiego. W roku 1934 wykonano pomiary na 23-ch stacjach, z czego 3 stacje umieszczono po zachodniej stronie Wisły. Program wykonany w r. 1935 był obszerniejszy, wykonano bowiem 46 stacji. Badania te objęły obszary przedgórza między południkiem Tarnowa a południkiem Husakowa koło Chyrowa. Jedynie pomiary pierwszej ekspedycji zostały opublikowane. Dr A. Kwiatkowski „Prace grawimetryczne w latach 1933, 1934" (6). Wyniki osiągnięte w sezonie 1935 r. nie są dotąd ogłoszone (7).

Celem pomiarów, wykonanych na odcinku przedgórza zachodniego, było uzyskanie obrazu w rozmieszczeniu mas głębokiego podłoża, dla wyciągnięcia wniosków regionalnych, ważnych


ZESTAWIENIE BADAŃ GRAWIMETRYCZNYCH
WYKONANYCH DLA S. A. „PIONIER" PRZEZ G. U. M. i W.
W LATACH 1934 I 1935
STACJE GRAWIMETRYCZNE
ANOMALJE WEDŁUG BOUGUERA CO 10 MGAL
CO 5 MGAL
ANOMALJE O NIEPEWNYM PRZEBIEGU
KAMBR DEWON PERMOKARBON
TRYAS
JURA
KREDA
KARPATY FLYSZOWE
NEOGEN
0 5 10 25 50 100 km
Płyta Lubelsko - Wołyńska
Synklina Nadnidziańska
Grzbiet Krakowsko-Wieluński
Góry Świętokrzyskie
Masyw Krakowsko-Śląski

Rys. 1.

z punktu widzenia dalszego programu poszukiwawczego [1]). W pierwszym rzędzie chodziło o stwierdzenie, względnie zlokalizowanie wielkich linii dyslokacyjnych i wykrycie przebiegu antyklinalnych wypiętrzeń, wychodzących z masywu sudeckiego [2]).

Przy wyborze punktów pod stacje grawimetryczne ważnym momentem było ustalenie zagęszczenia sieci. Chodziło o takie rozmieszczenie, przy którym mogłyby znaleźć wyraz lokalne anomalie grawimetryczne. Z drugiej strony należało ustalić optimum odległości stacji, aby uzyskać gradienty większe od błędów pomiarowych.

W ciągu wykonywania pomiarów zwrócono szczególną uwagę na ustalenie granicy błędu pomiarowego. W tym celu powtórzono dwukrotnie pomiary na niektórych stacjach. W Przemyślu powtórzono pomiary pięciokrotnie. Tą drogą określono dokładność pomiaru różnicy siły ciężkości w stosunku do Warszawy w granicach od ± 0,6 do ± 0,8 mGal. Dla obliczenia anomalii należało ponadto uwzględnić błąd spowodowany niedokładnym wyznaczeniem wysokości stacji grawimetrycznej nad poziom morza.

Dr A. Kwiatkowski (7) podaje dla pomiarów na przedgórzu błąd w obliczeniu anomalii grawimetrycznej, spowodowany niedokładnością niwelacyjną, na ± 1,6 mGal, jako granicę maksymalną błędu anomalii. Gradienty o wartości 10 mGal znajdują się zatem poza granicami błędu [3]).

Obserwacje siły ciężkości, by mogły być porównywane, muszą być zredukowane do pewnego wspólnego poziomu (8). Ogólnie stosowaną metodą jest redukcja wolno-powietrzna, która nosi nazwę redukcji Faye'a. Redukcja Bouguer'a uwzględnia ponadto przyciąganie tej części skorupy, która nie jest zawarta między poziomem morza a fizyczną powierzchnią ziemi, na której dokonano obserwacji.

Od chwili ukazana się prac Borna i Kosmat'a stosuje się przy interpretacji geologicznej pomiarów siły ciężkości redukcję Bouguer'a, z tym jednak zastrzeżeniem, że pomiary obejmują stosunkowo małe obszary, znajdujące się w znacznym oddaleniu od oceanów i obejmujące tereny równinne. W danym wypadku chodzi o stosunkowo mały obszar, tak, że przebieg izoanomalii Faye'a jest bardzo zbliżony do izoanomalii Bouguer'a.

Na przeglądowej mapie geologicznej (rys. 1) przedstawiono stacje grawimetryczne i przebieg izoanomalii według Bouguer'a w odstępach co 10 mGal. Spis stacji pomiarowych oraz wartości anomalii Faye'a i Bouguer'a podano na niżej zamieszczonych tabelach.

Pomiary wykonane w r. 1934.

Nr	Stacja	Siła ciężkości w Gal	Anomalia wg Bouguer'a mGal	Anomalia wg Faye'a mGal
1	Warszawa	981,2412		
2	Kolbuszowa	0477	+ 6	+24
3	Niwiska	0474	+10	+30
4	Mielec	0625	+10	+25
5	Radomyśl	0421	+ 3	+20
6	Dąbrowa k. Tarnowa	0450	+ 7	+23
7	Radgoszcz	0479	+ 4	+20
8	Mościce	0260	+ 2	+18
9	Lisia Góra	0201	+ 2	+24
10	Pleśna	0047	— 3	+18
11	Mokrzyszów	1039	+21	+35
12	Nadbrzezie	1140	+19	+33
13	Buda Stalowska	0959	+20	+34
14	Majdan	0687	+18	+37
15	Czarna	0254	— 6	+14
16	Sędziszów	0156	— 8	+12
17	Cmolas	0522	+ 9	+28
18	Dębica	0209	— 6	+13
19	Zassów	0241	— 2	+18
20	Tuszyma	0428	0	+16
21	Szczucin	0653	+ 9	+23
22	Pacanów	0728	+12	+29
23	Staszów	0884	+14	+32
24	Łagów	0943	+19	+50

Pomiary wykonane w r. 1935.

Nr	Stacja	Siła ciężkości w Gal	Anomalia wg Bouguer'a mGal	Anomalia wg Faye'a mGal
25	Przemyśl	980,9857	—17	+ 1
26	Babice n. Sanem	9809	—16	+ 8
27	Rzeszów	981,0204	— 4	+15
28	Czudec	980,9985	—14	+ 8
29	Sokołów	981,0468	+10	+30
30	Wola Zarczycka	0717	+21	+38
31	Jeżowe	0778	+17	+33
32	Wola Raniżowska	0599	+15	+35
33	Głogów	0300	+ 2	+23
34	Kolbuszowa	0476	+ 6	+24
35	Stany	0871	+19	+35
36	Niwiska	0452	+ 8	+28
37	Hyki Dębiaki	0749	+15	+29
38	Kosienice	980,9961	— 8	+13
39	Bystrowice	981,0149	+ 2	+22
40	Kańczuga	0247	+ 9	+31
41	Łańcut	0233	+ 2	+24
42	Żołynia	0452	+12	+32
43	Przeworsk	0363	+11	+28
44	Jarosław	0255	+ 5	+23
45	Zaleska Wola	0028	—17	+ 2
46	Starzawa	980,9829	—25	— 6
47	Medyka	9816	—24	— 7
48	Hussaków	9606	—31	—11
49	Chyrów	8960	—52	—17
50	Sierakośce	9507	—32	— 9
51	Ulanów	981,0942	+20	+35
52	Domostawa	0944	+16	+33
53	Rozwadów	1024	+17	+31
54	Kraśnik	1248	+24	+44
55	Goraj	1044	+30	+54

[1]) Na podstawie wyników zdjęć grawimetrycznych ustalono program dalszych badań poszukiwawczych S. A. „Pionier", a to przy użyciu metod: magnetycznej i sejsmicznej. Program ten wykonany został w sezonie letnim 1936, a wyniki będą opublikowane.

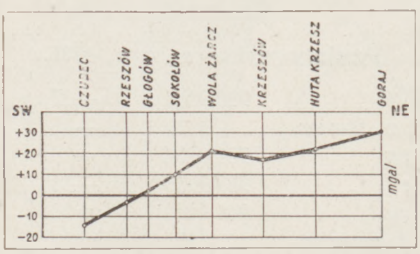
[2]) Prześledzenie głównych jednostek Gór Świętokrzyskich posiada poważne znaczenie praktyczne, np. w związku z dalszym programem prac poszukiwawczych nad rozwiązaniem elementów typu Wójczy.

[3]) Dokładny opis metody pomiarów i metody obliczeń anomalii ukaże się w będącej obecnie w przygotowaniu publikacji dra A. Kwiatkowskiego.

Nr	Stacja	Siła ciężkości w Gal	Anomalia wg Bouguer'a wGal	Anomalia wg Faye'a wGal
56	Zaklików	1136	+19	+35
57	Janów Lubelski	1145	+34	+53
58	Zwierzyniec	0880	+19	+41
59	Biłgoraj	0964	+26	+44
60	Huta Krzeszowska	0954	+22	+38
61	Krzeszów	0827	+17	+32
62	Leżajsk	0696	+22	+38
63	Radymno	0094	— 8	+10
64	Sieniawa	0559	+17	+33
65	Tarnogród	0660	+15	+35
66	Potok Górny	0713	+18	+37
67	Łukowa	0712	+15	+33
68	Dzików Stary	0438	+ 4	+24
69	Zapałów	0208	— 8	+10

Próba interpretacji rozmieszczenia siły ciężkości, w zestawieniu z danymi geologicznymi obszarów otaczających neogen przedgórza, nasuwa następujące uwagi [4]):

A) Przedłużenie wschodnie antyklinorium Gór Świętokrzyskich nie znajduje zupełnie wyraźnie zdefiniowanego obrazu w przebiegu izoanomalii. Obraz ten jest zaburzony. Rozmieszczenie siły ciężkości jest tutaj prawdopodobnie zaburzone oddziaływaniem bardzo głębokiego podłoża. Bezwzględne maksimum anomalii dodatniej następuje na obszarze płyty lubelsko-wołyńskiej,

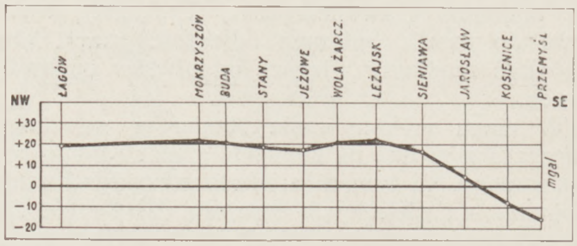


Rys. 2.

a nie w obrębie Gór Świętokrzyskich: Łagów (+ 19), Nadbrzezie (+ 19), Mokrzyszów (+ 21) i płyta: Kraśnik (+ 24), Janów (+ 34), Goraj (+ 30). Pomimo takiego rozmieszczenia wartości względnych anomalii, należy przyjąć, że wgłębny przebieg Gór Świętokrzyskich na wschód od Wisły odpowiada spokojnej strefie grawimetrycznej, obejmującej obszar między Sanem a izanomalią + 15. Wartości malejące stacyj: Mokrzyszów (+ 21), Buda (+ 20), Stawy (+ 19), Jeżowe (+ 17), mogą być tłumaczone zanurzaniem mas świętokrzyskich w kierunku południowo-wschodnim.

[4]) W zestawieniu wyników pomiarów z punktu widzenia zagadnień geologicznych uwzględniono jedynie te fakty, które są niesporne i najistotniejsze dla ujęcia całokształtu głębokiego podłoża. Ze względu na niebezpieczeństwo subjektywnego traktowania tematu pominięto szereg możliwości interpretacyjnych, opartych na szczegółach, nie dających się konsekwentnie prześledzić.

B) Rozmieszczenie siły ciężkości w północnej części badanego obszaru na brzegu płyty lubelskiej odzwierciedla prawdopodobnie całkiem głębokie podłoże wału metakarpackiego. Kierunek wypiętrzenia grawimetrycznego, sądząc po przebiegu izoanomalii + 20, jest tutaj W-E, co odpowiadałoby wschodniemu przedłużeniu antykliny łagowskiej i prawdopodobnemu połączeniu z górami pełczańskimi (Czarnocki-Kuźniar).



Rys. 3.

C) Z lokalnych anomalii na uwagę zasługuje małe wypiętrzenie grawimetryczne, obejmujące obszar Woli Żarczewskiej (+ 21) i Leżajska (+ 22). Ta niewielka elewacja grawimetryczna oddzielona jest od bezwzględnego maksimum grawimetrycznego Janów—Goraj depresją Rozwadów—Dzików: Rozwadów (+ 17), Krzeszów (+ 17), Tarnogród (+ 15), Dzików (+ 14).



Rys. 4.

D) Abstrahując od względnych wahań anomalii, wartość siły przyśpieszenia maleje ku południowi, w miarę zbliżania się do Karpat. Ze zdjętych na obszarze Karpat stacyj, bezwzględne minimum grawimetryczne stwierdzono w Czudcu

(— 14), Babice n/Sanem (— 16). Z interpolacji punktów, wykonanych na przedgórzu w pobliżu Karpat, na stacjach Sierakośćce, Chyrów, wynika, że przez Karpaty przemyskie przebiega izoanomalia — 30 do — 50. Ten defekt mas na brzegu Karpackim stwierdziły już pomiary Sternecka z r. 1892. (Stryj (— 22), Lubienice (— 85).) Również pomiary „Pioniera" na profilu Żuraków - Stryj - Synowódzko wykazały położenie maksimum anomalii ujemnej na brzegu Karpat. Janczewski interpretuje takie rozłożenie anomalii jako „znaczne obniżenie starszego podłoża, na które nasunęły się masy fliszowe" (5).

E) Przy analizie gradientów stwierdzić należy następujące ich rozmieszczenie: obszary graniczące od południa i południowego wschodu od izoanomalii + 15 mają wartość około 1 mGal/km, w części natomiast północnej gradienty nie przekraczają 0,3 mGal/km. Dają się więc wyróżnić dwie strefy: centralna, odpowiadająca wyżowi grawitrycznemu, a małych różnicach gradientów, i strefa obwodowa depresji grawimetrycznej, wykazującej silny spadek gradientów. Wyż grawimetryczny odpowiada geologicznie przedłużeniu po wschodniej stronie Wisły wału metakarpackiego (9), południowa zaś część depresji grawimetrycznej wypada na obwodową synklinę karpacką.

Najsilniejszy spadek gradientów przypada na wschodnią część, na obszary od Jarosławia po Chyrów. Ta część depresji grawimetrycznej odpowiada gwałtownemu obniżeniu głębokiego podłoża wału metakarpackiego w kierunku głębokiej niecki okolicy Lwowa [5]).

F) Z mapy izoanomalii zasługują na uwagę nagłe zmiany w przebiegu anomalii + 20 na odcinku Ulanowa, anomalii + 10 na odcinku Cmolas - Niwiska, a w końcu anomalii + 15 między Tarnogrodem a Sieniawą. Taki układ przebiegu zdaje się wskazywać na szereg dyslokacyj poprzecznych.

Najwyraźniej zaznacza się grawimetryczna linia dyslokacyjna Cmolas - Niwiska - Dębica, leżąca na przedłużeniu znanych dyslokacyj w Karpatach jasielsko - gorlickich, oraz linia dyslokacyjna Zwierzyniec - Tarnogród - Przeworsk.

[5]) Taka interpretacja nie stoi w sprzeczności z wynikami badań sejsmicznych metodą refleksyjną, jakie zostały wykonane przez Tow. „Pionier" w sezonie r. 1936, na obszarach neogenu na wschód od Przemyśla.

Literatura:

1. A. Kwiatkowski: Pomiary siły ciężkości. Biul. Tow. Geofizyków, Warszawa 7/1933.

2. Smoleński: Próba geologicznej interpretacji rozmieszczenia anomalii grawimetrycznych w północno-zachodniej Polsce. Rocznik Tow. Geol. 1932.

3. J. Nowak: Geologiczna interpretacja dotychczasowych pomiarów siły ciężkości w Polsce (streszczenie odczytu). Przemysł Naftowy, zeszyt 6, 1936.

4. J. Nowak: Das Rohöl und die Schwere-Anomalien in der polnischen West Karpathen — Petroleum, XXXII, Nr 1, 1936.

5. E. Janczewski: Anomalie grawimetryczne na przedgórzu polskich Karpat wschodnich. Geol. i Stat. Naftowa Nr 4, 1933.

6. A. Kwiatkowski: Prace grawimetryczne w latach 1933—1934. G. U. M. Seria IV, 1935.

7. A. Kwiatkowski: Sprawozdanie z pomiarów grawimetrycznych wykonanych przez G. U. M. w r. 1935 dla Tow. „Pionier" S. A. we Lwowie — Arch. S. A. „Pionier".

8. A. Born: Beziehungen zwischen Schwerezustand und Geologischer Struktur Deutschlands, Leipzig 1925.

9. J. Nowak: Zarys techniki Polski. Kraków 1927.

G. J. SMYSZLAJEW
Moskwa

Sposób oznaczania smarności olejów smarowych

Dotychczas nie ma jeszcze ogólnie przyjętej metody stwierdzania dobroci oleju.

W powodzi artykułów, które się tym problemem zajmują, zwrócił uwagę moją artykuł badacza rosyjskiego Smyszlajewa, zamieszczony w „Nieftianoje Chozjajstwo“ Nr 5 str. 56 r. 1936. Pragnąc pracę tę uczynić dostępną dla fachowców polskich, którym literatura rosyjska jest na ogół mało znana, przetłumaczyłem wspomniany artykuł na język polski możliwie dokładnie i wiernie.

Inż. Wacław Junosza Piotrowski.

Cel pracy.

Z chwilą wystąpienia półpłynnego tarcia, wielkość współczynnika tarcia, zużycie części trących, jako też ilość oleju zużywającego się na ich smarowanie zależą od smarności zastosowanego oleju. Od tej własności oleju zależy współczynnik półsuchego tarcia *WPT* motoru, w momencie zmiany jego sposobu pracy, czas zużycia poszczególnych jego części i zwłaszcza dla samolotu ważna okoliczność, a mianowicie ilość materiału smarowego, który należy załadować. Według danych z odnośnej literatury (1), w równych warunkach pracy zużywa się oleju z dobrą smarnością, jak np. woltolu, 2—3 razy mniej aniżeli oleju zwykłego.

Doświadczenie wykazało, że oleje o jednakowych lepkościach mogą jednak posiadać najzupełniej różną smarność. Przy tarciu półpłynnym, a tym mniej przy tarciu półsuchym, lepkość oleju nie może służyć za charakterystykę jego własności smarowania. Przy tego rodzaju tarciu, najważniejszą rolę odgrywają własności powierzchniowe części trących, jako też i struktura molekularna zastosowanego środka smarującego.

Posiadamy już obecnie obszerną literaturę, dotyczącą powyższego tematu, opisującą dużą ilość badań, co wskazuje na poważne praktyczne znaczenie tego zagadnienia, jak również na trudności jego rozwiązania.

Próbowano zastosować cały szereg metod, celem zmierzenia smarności, jednakże wszystkie te metody obarczone są błędami i nie wychodzą poza ramy jakościowych prób rozwiązania tego problemu.

Podstawowe wyniki badań.

Pomimo bardzo wielu niejasności, odnoszących się do natury smarności olejów, można jednakże przyjąć, że następujące, doświadczalnie stwierdzone zasadnicze fakty, są pewne:

a) współczynnik tarcia statystycznego *WTS*, który jest jedną z podstawowych cech smarności oleju, zależy zarówno od natury oleju, jak i od własności powierzchni trących (4). W łączności z powyższym, badacze angielscy proponują nazwać własność powierzchni trącej metalu terminem „unctuosness“ (tłustość, śliskość), zaś własność oleju terminem „oiliness“ (smarność oleistość),

b) oleje, zawierające grupy polarne dają mniejszy współczynnik tarcia statycznego.

Langmuir (5), Trilla (6) i inni, stwierdzili istnienie pewnego rodzaju warstw, rozmieszczonych na granicy oleju smarowego (zawierającego grupy polarne) i metalu. Wyjaśnili oni też teoretyczne podstawy tego zjawiska, jako wzajemne oddziaływanie sił pola metalu i polarnej części drobin oleju. Trilla wykazał, że drobiny z długimi łańcuchami, powodują zorientowanie warstwy cieczy do głębokości 5 μ. Tausch i Schekely (7) znaleźli, że odchylenie od prawa lepkości Poiseuille‘a następuje dla olejów tłuszczowych przy grubości szczeliny 1,5 μ zaś dla olejów mineralnych 0,8—1 μ.

Oleje, zawierające grupy polarne, dają również niejednoznaczny *WST*. Jego wielkość zależy od czasu styku oleju z metalem.

Jeżeli wspomniany czas dochodzi do pewnej granicy, wielkość *WST* dla danego oleju staje się bardzo mała i z biegiem czasu więcej nie zmniejsza się.

c) Współczynnik tarcia statycznego cieczy o jednakowej polarności maleje ze wzrostem jej ciężaru drobinowego. Hardy, Vug, Hellin, Kyropulos i inni uważają, że smarność oleju zależy od wielu przyczyn, zaś w szczególności od objętości drobin oleju.

Współczynnik suchego tarcia nie jest bezpośrednio związany z lepkością oleju. Jeżeli jednak dwa oleje tego samego pochodzenia posiadają bardzo różną lepkość, to olej z większą lepkością daje mniejszy *WST* (10).

d) Badania przeprowadzone w National Phys. Labor. w Londynie na maszynach doświadczalnych Daimler-Lanchester wskazują, że smarność olejów w małym stopniu zależy od temperatury, lecz tylko do pewnego punktu krytycznego, po czym prędko zmniejsza się. Badania te były potwierdzone i przez innych badaczy.

Należy tutaj zauważyć, że dodatek do olejów kwasów tłuszczowych podwyższa wspomniany punkt krytyczny o 10—20°.

W szczególności bardzo ciekawe są prace Hardy‘ego nad zbadaniem *WST* rozmaitych metali, zwilżonych węglowodorami typu parafinowego, jako też i odpowiadającymi im alkoholami i kwasami. Wykazał on, że *WST* nie zależy od

ilości oleju, jeżeli tylko ilość jego wystarczy do pokrycia chociażby nawet w najcieńszej warstwie powierzchni trącej. Hardy oznaczył również związek analityczny pomiędzy pierwszymi trzema wymienionymi doświadczalnymi faktami w formie równania (I):

$$\mu = b - a\,M \qquad \text{(I)}$$

gdzie μ = współczynnik statycznego tarcia (*WST*),
M = ciężar drobinowy cieczy,
a = współczynnik, zależny jedynie od polarnych własności cieczy,
b = współczynnik, zależny jedynie od własności części trących.

Z równania powyższego widać, że wielkość $b = WST$ dla danego metalu w razie nieobecności oleju.

Wpływ cieczy na wielkość *WST* charakteryzuje się w zupełności drugim członem prawej części równania (I). Im większy będzie ciężar drobinowy cieczy i im większą posiadać ona będzie polarność, tym mniejszą będzie wielkość *WST*.

Zasady i metoda ilościowego pomiaru smarności.

Mając za zadanie znaleźć jak najprostszą metodę zmierzenia smarności dla celów praktycznych, postanowiliśmy opracować ją, wychodząc z wspomnianych wyżej 4-ch ustalonych faktów. Jeżeli równanie (I) odpowiada tym ostatnim, zadanie ogranicza się do sprawdzenia go w stosunku do olejów smarnych. Ponieważ chodziło nam jedynie o oznaczenie smarności olejów, zadanie ograniczyło się do sprawdzenia drugiego człona $(-a\,M)$ prawej części równania I.

Samo mechaniczne przeniesienie rezultatów Hardy'ego na oleje smarowe jest niemożliwe z następujących powodów. Wychodząc z jego krzywych dla stali i bizmutu, dochodzi się do wniosku, że dla węglowodorów parafinowych o ciężarze drobinowym 320—380 $WST = 0$. Wiadomo jednakże, że chociaż oleje smarowe typu pensylwańskiego (typ parafinowy) posiadają daleko większy ciężar drobinowy, to mimo to nie obniżają *WST* do 0.

Doświadczenia Hardy'ego (9) wykazały poza tym, że współczynniki a i b olejów smarowych są daleko więcej skomplikowane, chociaż w ogólności i oleje smarowe podlegają prawu ustalonemu przez Hardy'ego w postaci równania I.

Konieczność połączenia tych dwóch podstawowych właściwości olejów i do tego w ich jednoczesnym związku, potwierdza się niepowodzeniami znalezienia metody zmierzenia smarności, w razie wychodzenia tylko z jednej z tych właściwości.

Powstało zatem pytanie, w jaki sposób można ustanowić związek pomiędzy smarnością (L) normalnego oleju smarowego z jego polarnością (a) i ciężarem drobinowym (M).

Zdaniem Vuga (11) na *WST* wpływa, nie jak przyjmuje się dotychczas, ciężar drobinowy, lecz tzw. objętość drobinowa oleju (Mo) przez tzw. efekt zaklinowania. Sądzi on, że objętość drobinowa oleju jest ważna zarówno z mechanicznego punktu widzenia, jak i z punktu widzenia hipotezy molekularnego pola metalu.

Przyjmując pogląd dotychczasowy, drobiny oleju względnie ich agregat można upodobnić do mikroskopijnej kuli, która pokonuje tylko tarcie przetaczania się. W wypadku uwzględnienia tzw. objętości drobinowej, cząsteczki oleju, znajdujące się pomiędzy metalicznymi powierzchniami, osłabiają siły ich wzajemnego oddziaływania. Trudno powiedzieć, które z tych przypuszczeń jest bardziej prawdopodobne. Jest jednak pewne, że nawet jak najstaranniejsze wypolerowanie powierzchni nie usunie nierówności zbliżających się do wymiarów drobiny.

Wygładzenie nierówności powierzchni metalu, przez dodanie oleju, zmniejsza znacznie *WST*. Ale zdaje się, że w tym wypadku ma znaczenie już nie tylko objętość cząsteczki oleju, ale i jej kształt i ułożenie na powierzchni metalu, a również i struktura samej powierzchni.

Trill wykazał, że węglowodory łańcuchowe z grupą polarną na końcu drobiny, układają się prostopadle do powierzchni metalu, zwracając się do niej grupą polarną na podobieństwo szczotki. Hardy znalazł, że węglowodory łańcuchowe obniżają *WST* lepiej niż cykliczne, mające takie same ciężary drobinowe. Wykazano również, że drobiny pałeczkowe układają się swoją osią w kierunku ruchu oleju w łożysku. Stan dynamiczny warstwy olejowej jest inny od stanu statycznego. Stwierdzić łatwo, że wszystkie te rozważania nie tracą swego znaczenia również i z punktu widzenia adsorpcji. W zależności od zastosowanego rozważania, *WST* jako funkcja *Mo* może mieć różny wygląd. Można udowodnić analitycznie, że np. w zależności od rodzaju nierówności metalu albo kształtu drobiny, *WST* może być funkcją *Mo* stopnia pierwszego, jak również i wyższych stopni.

Niemniej zawiłe jest pytanie o ilościowym sposobie zmierzenia polarności oleju i ustaleniu analitycznego równania zależności smarności oleju od jego polarności. Najbardziej odpowiadające charakterowi polarnej natury oleju byłoby zmierzenie jego napięcia na granicy z metalem. Metoda tego pomiaru, z wyjątkiem nielicznych prób, jeszcze nie została rozwiązana.

Zdecydowaliśmy się na pomiar napięcia oleju na granicy z rtęcią albo wodą. Ze względu na prostotę metody, wybraliśmy wodę — tym bardziej, że w wodzie różnice pomiędzy cieczami, mającymi nawet bardzo małą polarność, występują z dużą dokładnością.

Nie można jednak przyjąć a priori, że pograniczne napięcie statyczne stanowi dostateczną charakterystykę zachowania się oleju w szczelinie smarującej, o ile proces tarcia jest dynamiczny, można zatem mówić o zerwaniu, spiętrzeniu cząstek i dynamicznej równowadze stanu warstwy smarującej. W tym wypadku duże znaczenie ma dynamiczne napięcie powierzchniowe ale i ono nie jest wielkością jednoznaczną, stawia

się zatem znak zapytania nad jedną z najcharakterystyczniejszych cech.

Możliwy jest jeszcze i inny punkt widzenia na rolę polarności oleju, któremu raczej należy oddać pierwszeństwo, mianowicie zmierzenie napięcia statycznego. Polarność oleju charakteryzuje się stopniem jego asocjacji, tj. wielkości, a po części też kształtu i trwałości koloidalnych cząsteczek oleju. Ze wzrostem polarności zwiększa się i stopień tworzenia się kompleksów w oleju. Wielkość tworzących się części koloidalnych określa *WST*. Z tego punktu widzenia można uznać ważność polarnych właściwości oleju, odrzucając równocześnie główną rolę zadsorbowanej warstwy monomolekularnej. Przy omawianiu doświadczalnych wyników, wykażemy na kwasie oelinowym, że pewne fakty można tylko w ten sposób wyjaśnić.

Wychodząc z powyższych przesłanek, postanowiliśmy wykonać pomiary zarówno statycznego jak i dynamicznego pogranicznego napięcia oleju, otrzymane zaś rezultaty porównać z praktyczną charakterystyką olejów.

Punktem wyjściowym dla opracowania doświadczalnych wyników, było równanie analogiczne do równania Hardy'ego, najprostsze i eksperymentalnie przez niego potwierdzone:

$$L = \frac{M_0}{\sigma}$$

gdzie $a = \frac{1}{\sigma}$

Należy zauważyć, że według Hardy'ego (8) stosunek między wielkością a dla rzędu parafinowego i a dla kwasów tego rzędu jest 2,6. Stosunek między $\frac{1}{\sigma}$ niepolarnej cieczy oleju medycynalnego i $\frac{1}{\sigma}$ kwasu oleinowego wynosi 4.

Te stosunki mają wielkość tego samego rzędu, w szczególności jeżeli wziąć pod uwagę różnicę w chemicznej budowie porównywanych cieczy.

Opisanie zastosowanej metody pomiarów.

Ciężar drobinowy oleju mineralnego oznaczyliśmy według Bekmanna, a olejów tłuszczowych według Rasta. Ciężar gatunkowy oznaczyliśmy za pomocą piknometru.

Dla zmierzenia napięcia granicznego wybraliśmy łatwą metodę stalagmometryczną, nieco zmienioną w Centralnym Laboratorium w Moskwie, dla prostoty jako też szybkości i dokładności roboty w granicach błędu 1%.

Statyczne napięcie graniczne mierzyliśmy w czasie padania kropel 5—10 minut, a dynamiczne napięcie w 10 sekundach.

Z powodu różnej wielkości kropel, szybkość tworzenia się jednostki powierzchni rozdziału faz była niezupełnie stała, ale żeby nie komplikować nadmiernie metody badania i nie przeciągać pracy, postanowiliśmy pominąć tę niedokładność

Napięcia graniczne obliczono według równania Harkins-Brauna:

$$\sigma = k\frac{(d_w - d_0)\, v}{f\left(\frac{r}{\sqrt[3]{v}}\right)}$$

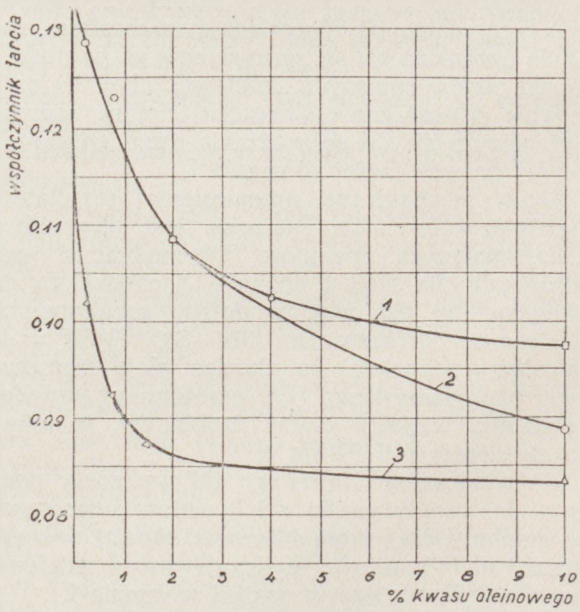
gdzie k = współczynnik,
d_w = ciężar gatunkowy wody,
d_0 = ciężar gatunkowy oleju,
v = objętość kropli,
r = promień kapilary.

Wskutek tego błędy doświadczalne i przybliżone obliczenia ograniczają dokładność rezultatów do pierwszych dwóch znaków. Odpowiada to 100-dzielnej skali, która dla celów praktycznych jest dostatecznie dokładna.

Kryteria oceny metody pomiaru smarności.

Zdecydowaliśmy się sprawdzić tę metodę na większej ilości różnych olejów (24 gatunki) o najrozmaitszych własnościach smarniczych (tablica 2).

Niezależnie od powyższego, skontrolowano opisaną metodę badań, na oleju, który zawierał rozmaite ilości dodanego kwasu oleinowego, którego współczynnik statycznego tarcia przedtem zbadano.



Rys. 1. Zależność WST od % dodatku ciał powierzchniowo-aktywnych. 1 — olej „bajonn" z dodatkiem oleju rzepakowego; 2 — brajtstok z ropy embeńskiej z dodatkiem kwasu oleinowego; 3 — olej „bajonn" z dodatkiem kwasu oleinowego.

Pokrywanie się doświadczalnie uzyskanej skali olejów ze skalą zbudowaną na podstawie pomiarów smarności olejów podaną metodą, jest dowodem jej zastosowalności dla sklasyfikowania olejów według stopnia ich smarności.

Przy pomocy równania (II) smarność oleju można scharakteryzować również i przez *WST*, obliczając go z równania

$$\mu = b - \frac{p\,M_0}{\sigma} \qquad \text{(IV)}$$

gdzie μ = *WST*,
b = człon zależny od natury oleju,
p = współczynnik stały dla wszystkich olejów.

Widzimy, że szereg olejów, wyliczony według równania (II) pokrywa się z szeregiem wyliczonym według równania (IV).

Omówienie wyników.

1. Szeregi olejów, zestawione przy pomocy podanej metody, pokrywają się na ogół z porządkiem szeregu olejów, ustawionych według ich własności smarniczych, ustalonych przez długotrwałe stosowanie w praktyce.

We wszystkich tych szeregach na pierwszym miejscu znajdują się tłuszcze roślinne i zwierzęce, następnie idą oleje z dodatkami (kompoundowane), woltole, oleje mineralne, na końcu zaś oleje nie nadające się do smarowania. Jednakże w granicach tych podstawowych grup olejów, szeregi różnią się między sobą.

2. Wyjątek stanowi jedynie kwas oleinowy, który jako ciało silnie powierzchniowo aktywne, doprowadza *WST* do granicznego minimum, zajmując jednakże w szeregach dopiero 10-te miejsce. Zjawisko to tłumaczymy tym, że dla wyliczenia jego smarności wzięto ciężar drobinowy według jego wzoru, podczas gdy kwas ten jest silnie zasocjowaną cieczą. Wprowadzając do wyliczenia odpowiednią korekturę, zajmie kwas oleinowy jedno z pierwszych miejsc pod względem smarności.

3. Zarówno przy 80° jak i przy 50° szeregi zbliżają się. Zaledwie niektóre oleje zmieniają swoje miejsce porządkowe o 1—3 jednostek. Wyjątek stanowi olej elektrion, który z 11-go miejsca przy 50° przechodzi na 14-te miejsce przy 80°.

Wahania wielkości lepkości przy statycznym naprężeniu w porównaniu z wielkościami, znajdywanymi przy dynamicznym naprężeniu, nie przewyższają 20% przy 50°, a nie wiele więcej przy 80°. Wahania następują w obydwie strony.

W ogóle wprowadzenie do równania III dynamicznego powierzchniowego naprężenia zamiast statycznego nie dało nic nowego.

4. Ogólny porządek uszeregowania olejów w szeregu smarności bardzo mało zależy od temperatury. Miejsce porządkowe oleju rzepakowego, tłuszczu wieprzowego, oleju solarowego, leczniczego, „brajtstoku“ kompoundowanego i benzolu, nie zmienia się z temperaturą. Zależy ono nieznacznie od temperatury dla woltoli i olejów mineralnych.

Największą zależnoś smarności od temperatury wykazuje olej kastorowy, który z 7 miejsca przy 20° przechodzi na 2-gie miejsce przy 80°. Olej oliwkowy na odwrót, z 4-go miejsca przechodzi na 7-me zaś kwas oleinowy z 10-go na 14-te.

Zjawisko to związane jest z zależnością zmiany granicznego naprężenia od zmiany temperatury, przy czym można je wyjaśnić wielkością nasycenia cieczy swobodnymi grupami polarnymi, a jest związane z temperaturą jego dysocjacji. Również w ten sposób można wyjaśnić większy wzrost smarności olejów tłuszczowych ze wzrostem temperatury, w porównaniu ze wzrostem smarności olejów mineralnych.

Dla szeregów smarności, wyliczonych przy pomocy dynamicznego napięcia, różnice zależące od temperatury są jeszcze mniejsze.

5. Dla orientacyjnego zróżniczkowania olejów według stopnia ich smarności nadaje się każdy dowolny szereg olejów. Dla ujednostajnienia jednakże metody i uzyskania możliwie największej ścisłości, należy wybrać jeden z 5-ciu szeregów, odpowiadający:

a) największemu podobieństwu szeregu wyliczonego i praktycznie wypróbowanego,

b) łatwości oznaczenia smarności.

Oba szeregi otrzymane przy 80° są najmniej dokładne, zaś praca przy 80° najbardziej trudna, nie nadają się więc z tego powodu w naszym wypadku.

Pozostałe szeregi olejów leżą bardzo blisko jeden od drugiego i pokrywają się z szeregami doświadczeń, zestawionymi jako wzorzec przez angielską komisję dla badań smarności przy departamencie nauki i przemysłu (tabl. 1).

Podany szereg olejów był zbadany również na maszynie Dileja do oznaczenia tarcia, dając następujące wielkości dla *WST*.

Tablica 1.

Współczynnik statycznego tarcia różnych olejów smarowych.

Lp.	Nazwa oleju	Pochodzenie	Współczynnik statycznego tarcia: Miękka stal po żelazie lanym	Miękka stal po bronzie ołowianym
1)	Sapriekowoje	Roślinne	0.119	0.136
2)	Oliwkowy	„	0.119	0.196
3)	Koński łój	Zwierzęce	0.123	0.152
4)	Spermacetowy	„	0.127	0.180
5)	Valvolina	Mieszane	0.143	—
6)	Kastorowy	Roślinne	0.183	0.159
7)	Wrzecionowy	Mineralne	0.183	0.262
8)	Cylindrowy	„	0.193	0.236
9)	Wiktoria czerw.	„	0.196	0.246
10)	Olej do maszyn do pisania	„	0.211	0.294
11)	Olej „Bajonn“	„	0.213	0.234
12)	Olej do zegarów	„	0.171	0.275

6. Wziąwszy pod uwagę to co powyżej powiedziano, najodpowiedniej jest wybrać jako porównawczą skalę smarności, szereg otrzymany przy 20° i statycznym napięciu granicznym, przez co zapewnia się największą prostotę i dokładność metody.

Tablica 2.

Lp.	Nazwa	$\frac{M_0}{\sigma}$ statyczny przy t = 20°
1	Olej rzepakowy	105.75
2	Tłuszcz rybi	80.68
3	Tłuszcz wieprzowy	80.00 (ekstr.)
4	Olej oliwkowy	59.82
5	Olej z pestek	55.41
6	Olej spermacetowy	52.44
7	Olej kastorowy	45.94
8	Kastrol	40.94
9	Koncentrat Nr 4 z 10% kw. olein.	35.38
10	Kwas oleinowy	27.19
11	Koncentrat Nr 3 z 1.5% oleinowym	26.55
12	Woltol	25.96
13	Elektrion	24.63
14	Koncentrat Nr 2 z 0.8% oleinowym	23.23
15	Woltol rosyjski	22.21
16	Koncentrat Nr 1 z 0.1% oleinowym	21.13
17	„Breitstok" z ropy Embeńskiej	19.57
18	Gotfried	17.58
19	Olej maszynowy	14.60
20	Olej lotniczy	14.40
21	Olej kompoundowany	13.15
22	Dystylat solarowy rafinowany	9.00
23	Olej medycynalny	7.65
24	Benzol	2.55

Tablica 3.

Skala smarności olejów smarowych.

Klasa	Wielkość smarności	Kategoria oleju
VII	0—5	Ciecze nie nadające się do smarowania
VI	6—10	Złe oleje smarowe
V	11—15	Zwyczajne oleje smarowe (maszynowe)
IV	16—20	Ulepszone oleje smarowe (kompoundowane)
III	21—30	Oleje typu wlotoli
II	31—45	Oleje z wydatną domieszką olejów tłuszczowych (Castrole)
I	46— i wyżej	Wysokowartościowe czyste oleje roślinne (castorowe, tłuszcz wieprzowy i inne).

7. Metoda ta została sprawdzona również na mieszaninach „breitstoku" z technicznym kwasem oleinowym. Dodatek 1,5% kwasu przesuwa olej z 17-go na 11-te miejsce, tj. do klasy woltoli i olejów z małymi dodatkami; dodatek 10% kwasu oleinowego przesuwa „breitstok" jeszcze dalej, bo do 2-giej klasy.

Oprócz tego wyliczono dla tych mieszanin *WST* z równania IV dla porównania z rezultatami pracy Chaide'a. Nasza krzywa przebiega trochę niżej krzywej Chaide'a, otrzymanej przez niego na mieszaninach z kwasem oleinowym i wykazuje większą krzywiznę, aniżeli krzywa otrzymana przez niego z mieszaninami oleju rzepakowego z olejem z Bajony. Pokrywanie się krzywych można uważać za zupełnie zadawalające, biorąc pod uwagę nieuniknioną rozmaitość naszych mieszanin i mieszanin Chaide'a.

8. Dla sprawdzenia metody zmierzono również smarność rafinowanego dystylatu solarowego ($\sigma = 90$) i otrzymanego z niego w laboratorium moskiewskim woltolu ($\sigma = 22{,}2$). Również i w tym wypadku badanie wykazało znaczny wzrost smarności i przejście oleju z VI-tej do III-ej klasy, tj. do klasy woltoli.

9. Jest faktem ogólnie znanym, że nierafinowane dystylaty olejów maszynowych mają daleko większą zdolność smarniczą, aniżeli np. otrzymany z nich przez staranne rafinowanie olej leczniczy. W praktyce jednakże spostrzeżono, że frakcje nierafinowane łatwo ulegają niepożądanym zmianom, i dlatego dobre oleje mineralne są zawsze rafinowane, mimo że smarność ich — aczkolwiek nieznacznie — zmniejsza się z tego powodu. Wychodząc z tego spostrzeżenia słuszne jest oznaczanie smarności oleju rafinowanego po zbadaniu go na trwałość.

10. Na wstępie wspomniano, że opisana metoda pozwala w przybliżeniu wyliczyć *WST* oleju według równania (IV).

Tablica 4.

Porównanie *WST* zmierzonych z *WST* wyliczonymi według równania (IV).

Lp.	Olej	Współczynnik statycznego tarcia: Miękka stal	według wzoru 4: b = 0,3	b = 0,25
1	Olej rzepakowy	0.136	0.136	0.136
2	Olej oliwkowy	0.196	0.207	0.186
3	Tłuszcz wieprzowy	0.152	0.176	0.164
4	Olej spermacetowy	0.180	0.218	0.194
5	Olej kastorowy	0.159	0.228	0.201
6	„Breitstok" cylindrowy	0.236	0.271	0.229

Niestety nie znamy współczynnika suchego tarcia stali i bronzu ołowianego. Według najnowszych badań ma on dla bardzo czystych i gładkich powierzchni rząd 0,25 — 0,4. Obliczymy *WST* przyjmując $b = 0{,}3$ i $b = 0{,}25$.

Otrzymany przez nas szereg przy $b = 0{,}25$ odpowiada szeregowi angielskiemu i średnie odchylenie wielkości *WST* nie przewyższa 10%. Przyjmując pod uwagę nieuniknione różnice, zachodzące przy doborze materiałów smarowych, chociażby one miały jednakowe nazwy, uważać należy rezultat ten za dobry. Jeżeli wziąć b większe niż 0,25, rozbieżność szeregu zwiększy się, i średnie odchylenie przy $b = 0{,}3$ dochodzi do 20%.

Jest możliwe, że w porównaniu (IV)

$$L = b - p\left(\frac{M_0}{\sigma}\right)^n$$

L nie równa się, ale jest nieco mniejsze od jedności, chociaż do niej bardzo bliskie.

Jeżeli przypuszczenie to potwierdzi się przez dalsze badania, to będzie bardzo łatwo wprowadzić tę poprawkę do równania (IV).

Że przypuszczenie to jest słuszne, wskazuje także wzrastanie liczby jednostek, znajdujących się w klasach olejów od VII do II. Jeżeli VII i VI klasa obejmują po 5 jednostek, to klasa II obejmuje 15 jednostek.

Wnioski.

Opisano metodę ilościowego pomiaru smarności, opartą na związku własności smarniczych oleju z jego objętością molekularną i polarnością.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że:

1. Opisana metoda daje się zastosować w granicach skali studzielnej, dla oceny smarności olejów, których wartość bardzo się zbliża do wielkości stałej.
2. Najkorzystniej jest mierzyć smarność olejów przy 20^0 przy statycznym granicznym napięciu, po oznaczeniu trwałości oleju.
3. Wskazane jest podzielić skalę smarności olejów na 7 klas, różniczkując oleje w granicach każdej klasy z dokładnością do jedności.
4. Metoda daje się zastosować dla wszystkich znanych olejów, również i woltolizowanych, kompoundowanych itd.
5. Metoda daje możność przybliżonego wyliczenia statycznego współczynnika tarcia, jeżeli znany jest współczynnik suchego tarcia metali.
6. Metoda wskazuje kierunek, w którym należy szukać dobrych olejów smarowych.

Literatura:

1. Dallwitz-Wagener. Petroleum 16, 250—85 (1920).
2. Maverick. Automat. Industry 36, Nr 2, 28 (1935).
3. Vieweg. Öl und Kohle 2, 494—501 (1934).
4. Hyde. Sprawocznik technicznoj encyklopedji Nr 3.
5. Langmuir. Jour. Am. Chem. soc. 39, 1848 (1917).
6. Trillat, Metalwirtschaft 7, 101 (1934).
7. Tausz und Szekely. Petroleum 10, 1—12 (1934).
8. Hardy and Doublday. Proc. Roy Soc. A. C. 550—574 (1922).
9. Sprawocznik t. e. T. III. 424.
10. Brigeman, Phisics 5, 1—8 (1934).
11. Woodm Contribution à l'etude du graissage, Paris (1936) 22. III. 1936.

Inż. Z. PIECHORSKI i inż. M. FINGERCHUT
Towarzystwo Wiertnicze „Grabownica", Humniska

Samoczynna eksploatacja otworu wiertniczego „Władysław" w Humniskach

Ciąg dalszy.

Pomiar ciśnienia złoża.

Przed przystąpieniem do eksploatacji samoczynnej wykonano pomiar ciśnienia złoża w następujący sposób.

Najpierw uszczelniono gazy z poza rur, tj. gazy uchodzące między rurami 7" i rurami 12", zamykającymi wodę. Uszczelnienie to przedstawia rys. 6. i zostało ono wykonane całkowicie w warsztatach kopalnianych w Grabownicy. Sposób uszczelnienia jest bardzo prosty. Przedstawia się ono następująco: Do rur 12", zamykających wodę, wkręcono dwukielichowy kawałek rury *a*, do górnej części tego kawałka włożono cylinder pierścieniowy *b*, obejmujący rury 7". Pod cylindrem *b* ułożono pakunki azbestowe *d*, a na cylindrze postawiono płytę *c* z rurami 7", tak, że pakunki były należycie przyciśnięte. Przekrój pierścieniowego cylindra wynosił 34 mm × 115 mm. Na rury 7" nakręcono głowicę, obliczoną na 150 atm ciśnienia, wykonaną w fabryce maszyn Konc. „Małopolska" w Gliniku Marjampolskim. Głowicę tę przedstawia rys. 7. Jest odlew stalowy, zaopatrzony w dwa 3" odgałęzienia *A* i *B*, posiadające manometry, dla odczytywania ciśnień w rurach. Prócz tego umieszczony był na zakończeniu rurek eksploatacyjnych manometr dla odczytywania ciśnień w samych rurkach. Głowica posiadała dlatego dwa odgałęzienia, by w razie zatkania się jednego, drugie było do użytku. Obydwa odgałęzienia były zamknięte za pomocą dwuch suwaków 3" na wysokie ciśnienie.

Dnia 3. VII. 1934 r. przystąpiono do pomiaru ciśnienia złoża. Otwór został zamknięty hermetycznie i wykonano pomiar ciśnienia na głowicy oraz pomiar wysokości płynu w otworze, z tych bowiem składników składa się ciśnienie złoża. Rezultaty tych pomiarów były następujące.

Ciśnienie na głowicy. Ciśnienie to było mierzone w okresie czasu od godz. 6-tej min. 12 do 16-tej min. 45 i wynik tych pomiarów był następujący:

godz.	6	min.	12	ciśnienie	1	atm.
„	6	„	26	„	5	„
„	6	„	44	„	10	„
„	7	„	24	„	15	„
„	8	„	35	„	20	„
„	10	„	0	„	24	„
„	11	„	1	„	25	„
„	13	„	0	„	27,8	„
„	14	„	0	„	27,8	„
„	16	„	0	„	28,5	„
„	16	„	45	„	28,5	„

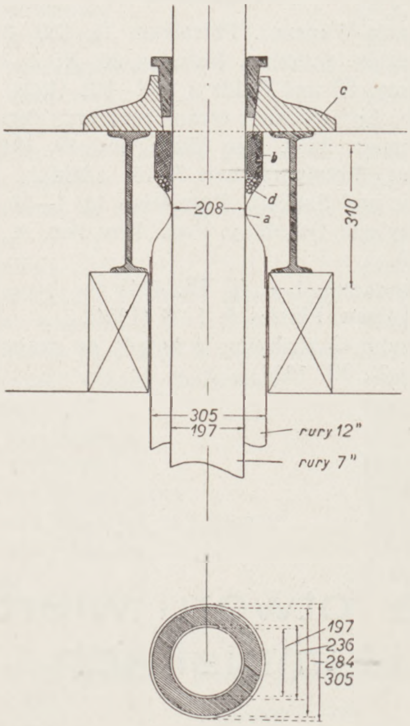
Wobec tego, że w dalszym ciągu ciśnienie się już nie podnosiło, pomiar przerwano. Rys. 8. przedstawia krzywą ciśnienia, wynikającą z powyższych badań.

Ciśnienie płynu. Następnie obserwowano ciśnienie płynu w otwartym otworze. Otwór wyłyżkowano do sucha i po 16-tu godzinach stójki stwierdzono 45 m płynu w otworze, po dalszych zaś 8-miu godzinach płyn podniósł się jeszcze o 95 m, czyli do poziomu 140 m. Potem płyn się

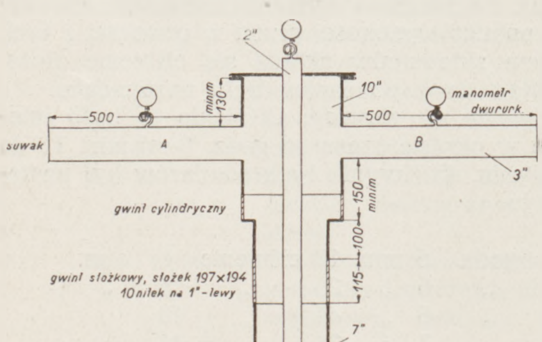
już nie podnosił. Na podstawie powyższych pomiarów należy przyjąć jako ciśnienie złoża:

$$P = 28{,}5 + \frac{140 \times 0{,}80}{10} = 28{,}5 \text{ atm.} + 11{,}2 \text{ atm.} = 39{,}7 \text{ atm.}$$

Następnie przystąpiono do eksploatacji samoczynnej szybu. Należy zaznaczyć, że produkcja szybu za łyżką, przed eksploatacją samoczynną, wynosiła 4 500 kg dziennie.



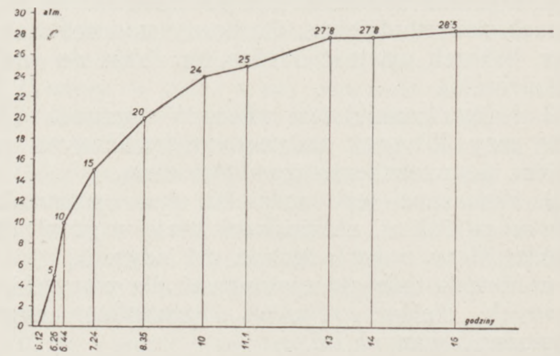
Rys. 6. Uszczelnienie dławikowe gazu z poza rur na szybie „Władysław".



Rys. 7. Szkic głowicy gazowej dla szybu „Władysław". — Rury wiertnicze 7" o wymiarach 197/181 mm. Ciśnienie robocze 100 atm, ciśnienie próbne hydr. 150 atm.

Opis przebiegu eksploatacji samoczynnej.

1. Okres eksploatacji: lipiec 1934 r. Dnia 9 lipca 1934 r. rozpoczęto pierwsze próby eksploatacji samoczynnej, które trwały od dnia 9 do dnia 29 lipca włącznie, czyli 21 dni. Jako rurek eksploatacyjnych użyto oryginalnych amerykańskich rurek 2", o wzmocnionych końcach, i zapuszczono je początkowo do głębokości 879,19 m, poszukując właściwego poziomu, z którego należałoby eksploatować. Rurki założono o godz. 7 rano i do godz. 8 ciśnienie na głowicy wzrosło do 7,5 atm. Do godz. 1 w nocy nie było produkcji,



Rys. 8. Krzywa ciśnienia gazu przy pomiarze ciśnienia złoża na szybie „Władysław".

potem jednak zaczęła się siewka z rurek i do 8 rano dnia 10 lipca wydała ta siewka 900 kg ropy. Wobec tego, że produkcja nie wzrastała, spuszczono ciśnienie w dniu 10 lipca przez otwarcie suwaków na odgałęzieniach głowicy i zapuszczono rurki do głębokości 914,93 m. Otrzymano dnia 10 lipca produkcję 3 200 kg przy ciśnieniu 8,75 atm, z czego 1 450 kg przyszło z wybuchów przez suwaki, a 1 750 kg z siewki. Produkcją tą nie zadowolono się i 11 lipca otworzono suwaki i dopuszczono rurki eksploatacyjne do głębokości 929,19 m, następnie zamknięto suwaki. Ciśnienie na suwakach wynosiło początkowo 10 atm, potem spadło do 9,5 atm i do 9,25 atm. Produkcja za ten dzień wynosiła z wybuchów 750 kg, z siewki 2 900 kg, razem 3 650 kg.

Dnia 12 lipca spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki eksploatacyjne do głębokości 936,09 m. Po zamknięciu suwaków ciśnienie wzrosło do 9,25 atm, Produkcja za ten dzień wynosiła 3 400 kg, z czego 800 kg z wybuchów, a 2 600 kg z siewki. Dnia 13 lipca spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki do głębokości 943,13 m. Ciśnienie na głowicy wynosiło 9 atm. Produkcja za ten dzień osiągnęła wysokość 3 250 kg, w czym z siewki było 2 800 kg, a 450 kg z wybuchów. Następnie eksploatowano z tego poziomu i produkcja z siewki za 14 i 15 lipca wynosiła po 2 850 kg dziennie, a 16 lipca 2 600 kg.

Dnia 17 lipca spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki eksploatacyjne do głębokości 949,97 m. Ciśnienie na głowicy doszło do 20 atm, jednak produkcji nie było. Spuszczono drugi raz ciśnienie i zamknięto suwaki. Ciśnienie doszło do 15 atm, produkcji jednak nie było. Otworzono wtedy suwaki i otrzymano z wybuchu 1 300 kg.

Dnia 18 lipca podciągnięto rurki eksploatacyjne do poziomu 943,14 m, z którego eksploatowano od 13 do 16 lipca. Ciśnienie na głowicy dochodziło do 15 atm, siewki jednak nie było. Otwierano 3 razy suwaki i z wybuchów otrzymano 3 950 kg.

Dnia 19 lipca nie uzyskano również produkcji. Badano rurki eksploatacyjne skrobaczem, przypuszczając, że mogły być zaparafinowane, jednak nie stwierdzono obecności parafiny.

Dnia 20 lipca podciągnięto rurki do poziomu 914,93 m, z którego to poziomu wyprodukowano w dniu 10 lipca 3 200 kg. Ciśnienie na głowicy wynosiło 15 atm, produkcja z wybuchów 5 500 kg, z siewki 1 500 kg, razem 7 000 kg.

Dnia 21 lipca produkcja z tego samego poziomu wynosiła 3 600 kg (siewka z rurek).

Do dnia 28 lipca włącznie produkował szyb z rurek (siewka) z następującymi wynikami:

22 lipca	3 400 kg
23 „	3 550 kg
24 „	3 000 kg
25 „	3 050 kg
26 „	3 100 kg
27 „	2 900 kg
28 „	2 900 kg

Wobec spadku produkcji spuszczono ciśnienie dnia 29 lipca i otrzymano z wybuchów 2 700 kg. z siewki 800 kg, razem 3 500 kg.

Dnia 30 lipca wyciągnięto rurki eksploatacyjne i stwierdzono następujący stan ich zaparafinowania: 40 m rurek od góry było do połowy średnicy zaparafinowane, od 40 m do 370 m głębokości były rurki prawie zupełnie zaparafinowane, następnie do samego spodu były rurki zaparafinowane do połowy średnicy. Po wyciągnięciu rurek zapuszczono łyżkę i przekonano się, że rury 7" były od połowy głębokości do spodu silnie zaparafinowane. Po wyciągnięciu rurek wyłyżkowano z otworu 2 350 kg ropy.

Dnia 31 lipca otrzymano za łyżką 8 500 kg.

Rezultat eksploatacji samoczynnej w ciągu tych 21 dni przedstawia tabela II.

Produkcja dzienna przed rozpoczęciem eksploatacji samoczynnej w tym siesiącu wynosiła 4 500 kg, czyli spadek produkcji wynosił 29%.

Produkcja gazowa szybu (uchwycona) w powyższym okresie czasu, tj. za 20 dni, wynosiła:

$$6{,}30 \times 1440 \times 20 = 181\,440 \ \text{m}^3.$$

Współczynnik gazowy za ten okres wynosił:

$$\frac{181\,440}{63\,950} = 2{,}83.$$

Współczynnik gazowy za cały miesiąc lipiec przy pełnej produkcji gazu, tj. 6,3 m^3/min. gazów uchwyconych i 5,2 m^3/min. gazów nieuchwyconych, wynosił 4,77. Poprawa więc początkowa współczynnika gazowego wynosiła 59%.

Poprawa we współczynniku gazowym wydawała się nam za mała, spadek produkcji zaś za duży, tak, że zastanawiano się, czy dalsze eksperymenty kontynuować, jednak na skutek nalegań Urzędu Górniczego, który wychodził z założenia, że 20 dni próby nie daje jeszcze należytych danych do wyciągnięcia wniosków, oraz że eksploatacja złoża pod ciśnieniem chroni je przed rabunkową gospodarką, zdecydowano się na dalsze próby.

2. Okres eksploatacji: sierpień 1934 r. W miesiącu sierpniu 1934 przystąpiono do dalszych prób eksploatacji samoczynnej, przede wszystkim jednak postanowiono skontrolować, jak będzie wyglądała produkcja szybu przy łyżkowaniu i od 1 do 6 sierpnia łyżkowano otwór z następującymi wynikami:

1 sierpnia	5 000 kg
2 „	5 400 kg
3 „	4 600 kg
4 „	4 600 kg
5 „	4 500 kg
6 „	3 000 kg
razem	27 100 kg

Przeciętna produkcja dzienna wynosiła więc 4516 kg. Cyfra ta jednak nie daje rzeczywistego obrazu przeciętnej produkcji i gdyby łyżkowano dłużej, na pewno byłaby znacznie niższa, gdyż po eksploatacji pod ciśnieniem początkowe dzienne produkcje były bardzo wysokie, ponieważ otwór oddawał zamagazynowaną podczas eksploatacji ropę, spadek zaś był bardzo gwałtowny, tak, że w tym okresie czasu szyb na pewno nie produkowałby więcej niż 3000 kg dziennie.

Dnia 7 sierpnia zapuszczono rurki eksploatacyjne do głębokości 915,63 m w ten sposób, że zastosowano zwężenie przekroju otworu na spodzie, dając tam 101,96 m rurek 1,5", resztę zaś do wierzchu stanowiły rurki 2". Postanowiono zastosować to zwężenie przekroju, by zdławić ilość gazu, przepływającego przez rurki, a przez to poprawić współczynnik gazowy. Ciśnienie na głowicy wynosiło tego dnia 9 atm, a produkcja z siewki 1200 kg.

Dnia 8 sierpnia produkcja siewki wynosiła 2800 kg.

Dnia 9 sierpnia nastąpił wybuch przez rurki eksploatacyjne, który dał 850 kg, produkcja z siewki wynosiła 2350 kg, razem otrzymano 3200 kg.

Dnia 10 sierpnia spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki eksploatacyjne do głębokości 929,81 m. Produkcja z siewki wynosiła 2400 kg, wybuchu jednak nie było.

Dnia 11 i 12 sierpnia produkował szyb za pomocą siewki i produkcja jego wynosiła w dniu 11 sierpnia 2450 kg, w dniu 12 sierpnia 2300 kg.

Dnia 13 sierpnia spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki do głębokości 936,90 m. Szyb produkował tylko z siewki i wydał 2500 kg.

Dnia 14 sierpnia otrzymano z siewki 2500 kg.

Dnia 15 sierpnia wzrosło ciśnienie na głowicy do 15 atm, produkcja z siewki spadła do 1400 kg.

Przypuszczając, że rurki eksploatacyjne są zaparafinowane, postanowiono wyciągnąć je.

Tabela III podaje zestawienie rezultatów eksploatacji samoczynnej w miesiącu sierpniu.

Dnia 16 sierpnia wyciągnięto rurki, które były silnie zaparafinowane, najwięcej zaparafinowane były rurki 1,5" i nad nimi 100 m rurek 2". Łyżka przechodziła z trudem przez spód rur 7", gdyż było w nich dużo parafiny.

Tabela II.

Dni ekspl.	Data	Ciśnienie atm.	Głęb. rurek m	Ilość otw. suw.	Produkcja z wybuchu kg	Produkcja z suwak. kg	razem kg	Uwagi
1	9	7,50	879,19	—	—	900	900	
2	10	8,75	914,93	2	1450	1750	3200	
3	11	9,25	929,19	1	750	2900	3650	
4	12	9,25	936,09	1	800	2600	3400	
5	13	9,00	943,13	1	450	2800	3250	
6	14	9,00	943,13	—	—	2850	2850	
7	15	9,00	943,13	—	—	2850	2850	
8	16	9,00	943,13	—	—	2600	2600	
9	17	15,20	949,97	3	1300	—	1300	
10	18	15,00	943,13	3	3950	—	3950	
11	19	Badanie rurek						Parafiny nie znaleziono
12	20	15,00	914,95	2	5500	1500	7000	
13	21	15,00	914,95	—	—	3600	3600	
14	22	15,00	914,95	—	—	3400	3400	
15	23	15,00	914,95	—	—	3550	3550	
16	24	15,00	914,95	—	—	3000	3000	
17	25	15,00	914,95	—	—	3050	3050	
18	26	15,00	914,95	—	—	3100	3100	
19	27	15,00	914,95	—	—	2900	2900	
20	28	15,00	914,95	—	—	2900	2900	
21	29	15,00	914,95	1	800	2700	3500	Stwierdzono silne zaparafinowanie rur i rurek w 20 dniach.
				14	1.5000	4. 8950	6.3950	

Przeciętna dzienna . . . 0,3195 cyst.

Tabela III.

Dni ekspl.	Data	Ciśn. atm.	Głęb. rurek m	Otw. suw.	Produkcja z wybuchu	Produkcja z siewki	razem	Uwagi
1	7	9	915,63	—	—	1200	1200	do 7/8 łyżkowano 4 500 kg dziennie
2	8	9	915,63	—	—	2800	2800	
3	9	9	915,63	—	850	2350	3200	wybuch przez rurki eksp.
4	10	9	929,81	1	—	2400	2400	
5	11	9	929,81	—	—	2450	2450	
6	12	9	929,81	—	—	2350	2350	
7	13	9	936,90	1	—	2450	2450	
8	14	9	936,90	—	—	2500	2500	
9	15	15	936,90	1	—	1400	1400	łyżk. 4 000—4 500 kg dziennie
				3	850	1.9900	2.0750	

Przeciętna dzienna . . . 0,2305 cyst.

Tabela IV.

Dni ekspl.	Data	Ciśn. atm.	Głęb. rurek m	Otw. suw.	Produkcja z wybuchu kg	Produkcja z suwak. kg	razem kg	Uwagi
1	18	15,0	947,34	1	—	—		
2	19	6,3	913,46	1	1600	1200	2800	
3	20	3,5	920,22	1	750	1450	2200	
4	21	3,5	920,22	—	—	2400	2400	Prezciwciśń. 2,0 atm.
5	22	9,0	927,38	1	700	2000	2700	„ 2,0 „
6	23	9,0	934,38	1	450	2250	2700	„ 3,0 „
7	24	10,0	934,38	—	—	2300	2300	„ 3,0 „
8	25	10,0	941,46	1	400	2400	2800	„ 2,0 „
9	26	10,0	941,46	—	—	2400	2400	„ 2,0 „
10	27	18,0	943,46	2	—	3000	3000	„ 2,0 „
11	28	9,5	943,46	—	—	2800	2800	„ 2,0 „
12	29	9,5	943,46	—	—	2700	2700	„ 0,5 „
13	30	9,5	943,46	—	—	2800	2800	„
14	31	9,5	943,46	—	—	2700	2700	
				8	3900	3.0400	3.4300	

Przeciętna dzienna . . . 0,2450 cyst.

Rezultaty eksploatacji samoczynnej w miesiącu sierpniu były więc dość słabe.

Po wyciągnięciu rurek szyb łyżkowano do końca sierpnia i przeciętna jego produkcja dzienna wynosiła 4400 kg.

W miesiącu wrześniu 1934 r. szyb pogłębiono i nawiercono w dniu 12 września w głębokości 964 m czwarty horyzont roponośny z początkową produkcją 7000 kg dziennie.

Produkcja gazów wynosiła 11 m^3/min. Przeciętna produkcja dzienna szybu za miesiąc wrzesień wynosiła 6438 kg.

Wykładnik gazowy w okresie sierpniowym eksploatacji samoczynnej przedstawiał się następująco. Uchwycona produkcja gazowa za okres eksploatacji wynosiła: $9{,}2 \times 1440 \times 9 = 119\,232$ m^3. Współczynnik gazowy za powyższy okres wynosił więc: $\frac{119\,232}{20\,750} = 5{,}74$. Współczynnik gazowy za cały miesiąc sierpień przy pełnej produkcji gazu, tj. przy 9,2 m^3/min. gazów uchwyconych i 1,8 m^3/min. gazów nieuchwyconych, wynosił 4,29, czyli był lepszy niż przy eksploatacji samoczynnej.

3. Okres eksploatacyjny: październik 1934 r. Do dnia 18 października szyb łyżkowano z przeciętną produkcją 4000 kg dziennie. Dnia 18 października zapuszczono rurki eksploatacyjne do głębokości 947,34 m, pomimo jednak, że ciśnienie doszło do 15 atm, produkcji nie było. Prawdopodobnie w otworze musiał był tak wysoki poziom płynu, że eksploatacja samoczynna była niemożliwa. Dnia 19 października podciągnięto rurki eksploatacyjne do poziomu 913,46 m i przy ciśnieniu 6 atm zaczął szyb produkować, dając 1600 kg z wybuchu a 1200 kg z siewki, razem 2800 kg. Dnia 20 października spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki do głębokości 920,22 m. Przy 3,5 atm przyszła produkcja, dając 750 kg z wybuchów i 1450 kg z siewki, razem 2200 kg. Dnia 21 października spróbowano zastosować przeciwciśnienie przy wypływie ropy do wysokości 2 atm, spodziewając się, że ten zabieg zmniejszy szybkość przepływu gazu na górze i da poprawę współczynnika gazowego. Produkcja z siewki wynosiła 2400 kg.

Dnia 22 października spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki do głębokości 927,38 m przy zastosowaniu 2 atm przeciwciśnienia. Produkcja wynosiła 700 kg z wybuchu i 2000 kg z siewki, razem 2700 kg.

Dnia 23 października stłumiono wypływ gazu do 3 atm. przeciwciśnienia i dopuszczono rurki eksploatacyjne do głębokości 934,38 m. Ciśnienie na głowicy wynosiło 9 atm. Produkcja z siewki dała 2250 kg, z wybuchów 450 kg, razem 2700 kg.

Dnia 24 października produkowano przy przeciwciśnieniu 3 atm i ciśnieniu na głowicy 10 atm. Produkcja z siewki wynosiła 2300 kg.

Dnia 25 października spuszczono ciśnienie i dopuszczono rurki do głębokości 941,46 m. Ciśnienie na głowicy wynosiło 10 atm, przeciwciśnienie 2 atm. Produkcja z wybuchów dała 400 kg, z siewki 2400 kg, razem 2800 kg.

Dnia 26 października eksploatacja z siewki przy zdławieniu do 2 atm. Produkcja 2400 kg.

Dnia 27 października spuszczono 2 razy ciśnienie i dopuszczono rurki do głębokości 943,46 m. Ciśnienie na głowicy wynosiło 18 atm, produkcja z siewki 3000 kg.

Dnia 28 października szyb produkuje przy ciśnieniu 9.5 atm na głowicy i 2 atm przeciwciśnienia i produkcja jego z siewki wynosiła 2800 kg.

Dnia 29 października produkowano w tych samych warunkach przy 0,5 atm przeciwciśnienia i produkcja z siewki wynosiła 2700 kg.

Dnia 30 i 31 października szyb produkował siewką przy ciśnieniu na suwakach 9,5 atm bez przeciwciśnienia i produkcja jego w dniu 30 października wynosiła 2800 kg a w dniu 31 października 2700 kg.

Niżej zestawiona tabela IV daje obraz produkcji szybu przy zastosowaniu rurek eksploatacyjnych za miesiąc październik.

W porównaniu z produkcją za łyżką w ilości 4000 kg dziennie przed październikowym okresem eksploatacji samoczynnej, eksploatacja ta wykazała znaczny spadek produkcji.

Wykładnik gazowy w powyższym okresie czasu przedstawiał się następująco: Uchwycona produkcja gazowa w szybie za ten okres eksploatacji wynosiła: $7 \times 1440 \times 14 = 141\,120$ m^3.

Współczynnik gazowy wynosił: $\frac{141\,120}{34\,300} = 4{,}11$.

Współczynnik gazowy za cały miesiąc eksploatacji przy pełnej produkcji gazów, tj. 7 m^3/min. gazów uchwyconych i 3 m^3/min. gazów nieuchwyconych, wynosił 4,46, czyli poprawa tego współczynnika jest przy eksploatacji samoczynnej bardzo nieznaczna.

C. d. n.

Nacjonalizm gospodarczy a przemysł naftowy

Między rozwojem polityczno - gospodarczym a postępem techniki i nauk ścisłych zachodzi niekiedy rozbieżność. Dążeniu do wspólnoty i współpracy kulturalnej przeciwstawia się pod wieloma względami tendencja do gospodarczego wyodrębniania się poszczególnych krajów. Nowoczesny układ stosunków międzynarodowych zdaje się sprzyjać swobodnej wymianie dóbr materialnych; ambicja samowystarczalności zmienia jednak ideę swobodnej gospodarki światowej w koncepcję zbioru zamkniętych państw handlowych, odciętych od siebie coraz to wyższymi barierami celnymi.

Brak zgodności między liniami rozwoju życia gospodarczego a nowymi osiągnięciami i nowymi potrzebami techniki wpływa szczególnie wyraźnie na dziedzinę przemysłu naftowego. Należy zauważyć, że zarówno produkcja ropy surowej, jak i działalność przetwórcza, a wreszcie i handel olejami mineralnymi jest pod względem strukturalnym raczej członem życia międzynarodowego, niż zjawiskiem, które można by szczelnie zamknąć w obrębie granic politycznych danego państwa. Ewolucja przemysłu naftowego doznaje też szczególnie silnych zahamowań ze strony dążności gospodarczo - nacjonalistycznych, zmierzających do zastąpienia produktów obcych wytworem rodzimym, produktów naturalnych sztucznie zyskanymi namiastkami.

W dziale produkcji ropy surowej należy uznać za przejaw dążeń nacjonalistycznych tendencję niektórych krajów do eksploatowania posiadanych zasobów naturalnych przy użyciu jedynie własnych środków technicznych i przy pomocy własnych tylko kapitałów. Przykładem wynikającej stąd dysproporcji między wielkim nawet bogactwem surowca, a stosunkowo nikłą konsumcją wewnętrzną, może być Meksyk, gdzie brak wielkich kapitałów własnych oraz brak niezbędnego doświadczenia technicznego i wyposażenia w potrzebne urządzenia kontrastuje jaskrawo z polityką powoływania do życia krajowych przedsiębiorstw naftowych. Meksykańskie prawo górnicze, nieprzychylne idei liberalizmu w rozwoju gospodarczym, oraz tamtejsze nadmiernie rozbudowane ustawodawstwo społeczne, działają odstraszająco na obcych kapitalistów i sprawiają, że akcja wiertnicza chroma, że skarb państwa ponosi znaczne straty przez brak wpływów podatkowych, że wreszcie wzrasta z roku na rok bezrobocie.

Równie wymownym jest przykład Rumunii, która urzeczywistnia hasła gospodarczo - nacjonalistyczne w sposób, hamujący zarówno działalność eksploracyjną, jak i akcję gromadzenia potrzebnych zapasów olejów mineralnych. Nowe rumuńskie ustawodawstwo górnicze nie łagodzi bynajmniej omawianych czynników ujemnych. Z uprawnieniami, przyznanymi przedsiębiorstwom czysto-krajowym, nie zawsze idzie w parze zdolność finansowa tych przedsiębiorstw do sprostania specjalnym wymaganiom. Próby racjonalizacji tych stosunków, dyktowane troską o zachowanie dotychczasowego stanowiska Rumunii na rynku światowym, nie doprowadziły dotąd do wyniku zadowalającego.

Za przykład dążeń gospodarczo - nacjonalistycznych należy uznać również politykę krajów importujących, które starają się zastąpić oleje mineralne importowane produkcją własną — o ile produkcja ta jest nierentowna i wprowadza wadliwy układ cen na rynku krajowym.

Przemysł naftowy Niemiec, Francji i Italii korzysta z wydatnej pomocy rządowej, przeznaczonej na możliwie intensywne rozszerzenie działalności eksploracyjnej. Dotychczasowe osiągnięcia w tej dziedzinie nie stoją jednak bynajmniej w racjonalnym stosunku do dokonanych układów finansowych.

Poszukiwania zasobów ropy surowej, prowadzone są niekiedy i w tych krajach, które nie posiadają dotychczas żadnej produkcji rodzimej, a odznaczają się strukturą geologiczną, która bynajmniej nie wróży wyników pozytywnych. Spośród tych krajów, jedynie Anglia, Austria i Czechosłowacja osiągnęły dotychczas nieznaczne dodatnie rezultaty pracy odkrywczej; rozwój przemysłu naftowego jest jednak w krajach tych nie do pomyślenia bez znacznej pomocy ze strony rządu. Kraje inne, jak Belgia, Szwajcaria, Węgry i Jugosławia, zajmują się również intensywnym poszukiwaniem złóż ropnych — jak dotąd, bez wyników zachęcających.

Za jeden z przejawów nacjonalizmu gospodarczego należy uznać pomoc rządu w dziedzinie przetwarzania ropy surowej, pochodzącej wyłącznie z importu. Wyjątek stanowi tu poniekąd Francja — o tyle, że źródło francuskiego importu ropy jest związane gospodarczo (i politycznie) z krajem rodzimym. O racjonalności udziału państwa w pracy i w rozwoju działu rafineryjnego rozstrzygać winny raczej względy gospodarcze, niż polityczne — zwłaszcza, że od polityki samowystarczalności nie zawsze odłączyć można pewne czynniki fikcyjne, związane z ideą trwałego międzynarodowego bezpieczeństwa.

Nacjonalizm nowoczesny jest jednak skłonny do niedoceniania, niekiedy nawet do przeoczania ważności momentów gospodarczych. Świadczy o tym nie tyle natężenie działalności eksploracyjnej w krajach, pozbawionych naturalnych zasobów ropy surowej, — prace eksploracyjne bowiem muszą słabnąć w miarę gromadzenia ne-

gatywnych doświadczeń, — ile rozmiar i rozmach tworzenia przemysłu namiastkowego, mającego zapewnić „autonomię paliwową“ krajom, ubogim w ropę. Paliwa namiastkowe nie dorównują dotychczas naturalnym przetworom naftowym ani pod względem handlowo-gospodarczym, ani pod względem energetycznym, ani też z punktu widzenia dogodności obsługi technicznej. O rentowności przemysłu namiastkowego nie można mówić nawet w kraju, pracującym najwydatniej na tym polu, tj. w Niemczech. Błędne byłoby zresztą przypuszczenie, że z ewentualnym obniżeniem ceny paliwa namiastkowego musiałaby wiązać się korzystniejsza relacja handlowa między namiastkami a paliwem naturalnym; technika produkowania i przetwarzania ropy rozwija się tak szybko, iż paliwo naturalne musi z biegiem czasu osiągać również pozycję handlową coraz bardziej korzystną. Wydaje się jednak rzeczą prawdopodobną, że dysproporcja między kosztami wytworzenia równych ilości benzyny naturalnej i benzyny syntetycznej utrzyma się jeszcze przez czas długi.

Zasadniczy argument polityki samowystarczalności, a mianowicie troska o byt gospodarczy i o siłę obronną państwa w razie wojny — stanowi na tle obecnych stosunków międzynarodowych zagadnienie odrębne, które wymagałoby specjalnego studium ekonomicznego i socjologicznego.

Naogół należy zauważyć, że poprawna ocena zmian, dokonywających się współcześnie w rozległej dziedzinie międzynarodowego przemysłu naftowego, powinna wspierać się przede wszystkim o fakt coraz to szybszego wzrastania światowej konsumcji olejów mineralnych przy równoczesnym uwzględnieniu tak ważnego momentu rentowności.

XVII Międzynarodowy Kongres Geologii

W lipcu br. odbędzie się w Moskwie XVII Międzynarodowy Kongres Geologii. Jako czołowy temat obrad Kongresu wysunięty został problem światowych rezerw naftowych. To ważne zagadnienie ekonomiczne nie było dotąd wyczerpująco traktowane na żadnym z kongresów międzynarodowych. Biorąc pod uwagę olbrzymie znaczenie ropy w dzisiejszym całokształcie spraw ekonomicznych, zadecydował Komitet organizacyjny wysunąć te sprawy na plan pierwszy.

Obecnie nie istnieją żadne bliżej sprecyzowane obliczenia istniejących światowych rezerw ropy. Nawet tak wybitnie naftowy kraj jak Stany Zjedn. Ameryki Północnej, nie posiada obliczenia, nawet w przybliżeniu, co do posiadanych rezerw naftowych.

Komitet organizacyjny powziął decyzję postawienia tego problemu przed geologami naftowymi wszystkich części świata. Zagadnienie to rozbija się na dwie części:

1) Metody przeprowadzenia obliczeń rezerw przemysłowych i geologicznych,

2) rezerwy przemysłowe i geologiczne wszystkich złóż świata.

Celem zebrania materiałów, koniecznych dla stworzenia syntezy, zredagował Komitet organizacyjny Kongresu jeszcze w roku ubiegłym szereg memoriałów, przesłanych do wszystkich geologów we wszystkich krajach. Na podstawie tych danych wydane zostanie przez Komitet, przed otwarciem Kongresu, sprawozdanie ogólne, odnoszące się do rezerw przemysłowych i geologicznych.

Następnym tematem, wchodzącym w program Kongresu, jest zagadnienie metod geofizyki stosowanej. Temat ten ma za zadanie opracowanie bilansu wyników osiągniętych przez geofizykę stosowaną i w konsekwencji ma na celu ustalenie programu dalszych prac teoretycznych oraz ustalenie dróg dalszego rozwoju tej gałęzi pracy geologicznej, jaką jest geofizyka stosowana.

Kongres rozpocznie swoje obrady 21 lipca br., a zamknięcie Kongresu nastąpi dnia 29 lipca br.

Wszystkie komunikaty na Kongres winny być zgłoszone przed 1 kwietnia br.

Przewidziano 12 wycieczek geologicznych, które odbędą się zarówno przed Kongresem, jak i po zakończeniu obrad.

Dla geologów naftowych projektowana jest wycieczka po Kongresie. Dyrektorem tej ekskursji jest Gubkin, a trasa następująca: Moskwa — obszary zachodnie Uralu — okolice nadbrzeżne Uralu i Emba — republika sowiecka Azerbejdżanu — republika Degiestanu — północny Kaukaz — trans-Kaukaz (Tyflis i okolice), okolice Majkopu — półwysep Taman — Moskwa.

Celem wycieczki jest zapoznanie się z głównymi złożami ropy w Z. S. R. R. W szczególności członkowie wycieczki będą mogli zapoznać się ze złożami ropy, karbonu, masywu Samary, — z tektoniką wysadów solnych i stosunkami złożowymi paleogenu i jury okolic Uralu i Emby, w końcu ze złożami kaukaskimi, a w szczególności z ich stratygrafią i tektoniką utworów trzeciorzędowych.

Członkowie Kongresu będą mogli uskuteczniać wpłatę kosztów przejazdu, wycieczek i uczestnictwa we własnym kraju przy pomocy organizacji „Inturist“.

Informacyj o Kongresie i planowanych wycieczkach Kongresu — udzieli czytelnikom nasze wydawnictwo.

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY

„Źródła energii w Polsce i ich wyzyskanie". Wydawnictwo Polskiego Komitetu Energetycznego, stron 252. Sprzedaż w „Księgarni Technicznej" w Warszawie ul. Czackiego 3/5. Cena zł 10 za egzemplarz zbroszurowany i zł 12 za egzemplarz oprawny.

Obecne wydawnictwo zbiega się z 10-leciem istnienia i działalności Polskiego Komitetu Energetycznego i jest dalszym ciągiem prac tegoż Komitetu, zmierzających do zinwentaryzowania i opisania na podstawie najnowszych materiałów zasobów energii w Polsce.

Omawiana tu praca obejmuje następujące działy, opracowane przez wymienionych niżej autorów.

I. *Paliwo stałe,* Stefan Czarnocki: „Złoża węgla kamiennego w Polsce". — Z. Rajdecki: „Przemysłowo-Górnicza eksploatacja węgla kamiennego". — Eug. Górkiewicz: „Zmiany w odbudowie i przewozie na kopalniach węgla w Polsce w ostatnich 10-ciu latach". — Stefan Czarnocki: „Złoża węgla brunatnego". — Stan. Turczynowicz: „Torf". — Stan. Turczynowicz: „Drewno".

II. *Paliwo ciekłe,* St. Schaetzel: „Ropa naftowa". Wydobycie, przeróbka i sprzedaż. — St. Kruszewski: „Spirytusowe mieszanki napędowe".

III. *Paliwo gazowe,* Jan Wójcicki: „Gaz ziemny w Polsce".

IV. *Siły wodne,* M. Rybczyński: „Siły wodne w Polsce".

V. *Energia wiatru,* J. Szowhenow: „Energetyczne znaczenie wiatru w Polsce".

VI. *Elektryfikacja,* Kazimierz Siwicki: „Dynamika rozwoju elektryfikacji Polski".

VII. *Bibliografia.*

Przyczynki do znajomości miocenu Polski. Pod tym tytułem ogłosił obecnie pracę znakomity znawca naszego miocenu prof. Friedberg (Rocznik Polskiego Tow. Geologicznego XII 1936).

Autor przeprowadził studium paleontologiczne mięczaków, dostarczonych przez Oddział Geologiczny S. A. „Pionier", pochodzących z wierceń poszukiwawczych tej Spółki w r. 1934/1935 na obrębie Pokucia i przedgórza stryjskiego, w okolicach: Uście, Wierzbowiec, Kosów, Letnia, Pukienicze, Pietniczany. Zbadana została również przez prof. Friedberga fauna, znaleziona przez geologów Tow. „Pionier" przy pracach kartograficznych na obszarze Pokucia i okolic Drohobycza.

Ponadto poddaje autor rewizji naukowej oznaczenia paleontologiczne z fauny z wierceń w Daszawie. Poza obszarem, wchodzącym bezpośrednio w rejon dzisiejszych zainteresowań przemysłu naftowego opisana została fauna z Szczerca, Oleska i Bochni.

Praca naukowa prof. Friedberga stwarza nowe podstawy dla stratygrafii neogenu przedgórza i jest niezwykle ważnym przyczynkiem do znajomości geologicznej tej prowincji, z którą w chwili obecnej łączą się największe nadzieje odkrycia nowych złóż.

Dipl. Ing. L. Steiner (V D E, V D I) Die Rotary-Bohrmaschinen und ihre Antriebe. Verlag von Laubsch u. Everth, Berlin S. W. 68, stron 140. Rycin 63. Cena RM 5.

Olbrzymi rozwój systemu wiertniczego Rotary w ciągu ostatnich lat skłonił Autora do opracowania omawianego tu podręcznika. Na wstępie zajmuje się autor technologią wiercenia obrotowego, koncentrując się przede wszystkim na systemie Rotary. Duży nacisk położony został na zastosowanie do napędu motorów spalinowych, które w coraz wyższej mierze wypierają stosowaną przedtym ogólnie maszynę parową i motor elektryczny. Wiele uwagi poświęcono sprawie urządzeń automatycznych, które przyczyniają się w dużej mierze do bezpieczeństwa ruchu i uniknięcia krzywego wiercenia.

Poszczególne rozdziały obejmują treść następującą:

Sposoby wiercenia metodą Rotary, wiercenie właściwe, płuczka, zapuszczanie i wyjmowanie rur wiertniczych.

Części składowe urządzenia wiertniczego, część budowlana, część mechaniczna.

Maszyny i urządzenia napędowe, maszyna parowa, motor elektryczny, motory spalinowe, napęd pomp płuczkowych.

Ustawienie maszyn przy napędzie parowym, elektrycznym, motorami Diesla i motorami gazowymi.

Regulacja automatyczna wiercenia. System „Hild", „Heiliburton", „Autodryll", „General Electric Co" i „Skvorcoff".

Przewoźne rygi rotacyjne.

Wybór napędu ze względów gospodarczych.

Dr Hans Stöger: „Betriebserfahrungen mit Mineralölen unter besonderer Berücksichtigung der Alterungsvorgänge". Kommissionsverlag: Verlag f. Fachliteratur g. m. b. H. Wien, str. 39. Cena broszury 4 szylingi austr.

Wymieniona tu praca należy do publikacji austriackiego Instytutu naftowego, (Ö. P. I.) i jest streszczeniem referatu wygłoszonego w tym Instytucie. W pracy tej omówione zostało pojęcie, warunki i powody starzenia się olejów mineralnych, jak przede wszystkim tlen zawarty w powietrzu i wysokie temperatury. Poza tym omówiono warunki, przy których pracują oleje transformatorowe, wyłącznikowe, kablowe itp. W sposób szczegółowy omówiona została sprawa tworzenia się błony olejowej oraz wpływ metalu łożyskowego na smarowanie. Osobno zajmuje się autor sprawą emulsji olejowych, oraz stosowania olejów opałowych.

Dr Hans Hlauschek: „Naphten und Methanöle — Ihre geologische Verbreitung und Entstehung". Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart, str. 147, 14 rycin.

Omawiany tu podręcznik zajmuje się opisem geologicznego usytuowania rop naftenowych i metanowych, z podziałem na poszczególne kraje, szukając uzasadnienia dla istniejących dotychczas w tej mierze hipotez oraz do wyjaśnienia stwierdzonych w tej mierze faktów. Wiele miejsca poświęca autor Polsce , omawiając jej stosunki geologiczne, analizy poszczególnych gatunków rop, stosunki między ciężarem gatunkowym rop i ich frakcji do głębokości złoża itp. Wywody poparte są szeregiem interesujących tablic i wykresów.

Przegląd bieżącej literatury naftowej angielskiej i amerykańskiej

Laboratorium Technologii Nafty Politechniki Lwowskiej.

Zestawiła inż. Ewa PILATOWA.

XXVII

„Catalityc Reactions at High Pressures and Temperatures", V. N. Ipatieff, Mac Millan Co., New York 1936, stron 786.

W swej nowej książce o „katalitycznych reakcjach pod wysokimi ciśnieniami i w wysokich temperaturach" zebrał autor niemal wszystkie swoje i swych współpracowników prace z tej dziedziny. Książka ta, podzielona na następujące rozdziały: 1) Dehydrogenacja, 2) Odwodnienie alkoholi, 3) Katalityczny rozkład kwasów, 4) Hydrogenacja, 5) Hydrowanie aromatycznych amin i związków metalo-organicznych, 6) Destruktywna hydrogenacja, 7) Katalityczna kondensacja, 8) Teoretyczne podstawy reakcyj katalitycznych, 9) Polimeryzacja, 10) Alkilowanie, 11) Destruktywne alkilowanie, 12) Polimeryzacja jako nowe źródło benzyny, — traktuje w głównej swej części o węglowodorach ropy naftowej oraz o katalitycznych reakcjach, którym te ostatnie podlegają. Szczególnie interesujące są rozdziały, w których omówiono izomeryzację węglowodorów olefinowych i parafinowych pod wpływem kwasu fosforowego i tlenku glinu, następnie polimeryzację i alkilowanie przy użyciu całego szeregu katalizatorów, jak: kwasu siarkowego, kasu fosforowego, chlorku glinu, fluorku boru i t. p.

Oprócz przedstawienia samych wyników eksperymentalnych, podaje również autor dla szeregu reakcyj katalitycznych wytłumaczenie i uzasadnienie, poparte doświadczalnymi dowodami. Bardzo szczegółowo omówiono działanie katalityczne kwasu fosforowego, który jak wiadomo został już w Stan. Zjedn. technicznie zastosowany przy fabrykacji tzw. benzyny polimeryzacyjnej z gazów krakowych.

W książce niniejszej przedstawił autor w sposób niezbity olbrzymią wartość, jaką mają reakcje katalityczne, w których tak przebieg jak i rodzaj produktów końcowych daje się już w bardzo wielu wypadkach dowolnie zmieniać przez dobranie odpowiednich katalizatorów i warunków reakcji. Równocześnie jednak widać, iż pomimo ogromu włożonej dotychczas pracy, bardzo wiele jest jeszcze do zbadania, np. w dziedzinie hydrowania czy też katalitycznej syntezy olejów smarowych.

Niekatalityczna sybstytucja węglowodorów parafinowych etylenem. F. E. Frey, H. J. Hepp, Ind. Eng. Chem. 28, 1439—1445 (1936).

Reakcja pomiędzy węglowodorami parafinowymi i etylenem przebiega, jak stwierdził Ipatieff (Przem. Naft. 1935, str. 614), w obecności fluorku boru jako katalizatora z wytworzeniem alkilowanych pochodnych. I tak np. izobutan z etylenem tworzy 2,2-dwumetylobutan. Autorowie opracowują analogiczne reakcje lecz bez zastosowania katalizatorów, jedynie na drodze termicznej. Stosując temperatury ok. 500° C i ciśnienia 315 atm, otrzymano z izobutanu i etylenu 16% wydajności płynnego produktu (od C_5 do C_9), zaś z propanu i stylenu w tych samych warunkach 7—11% wydajności benzyny. Głównymi produktami reakcji były w pierwszym wypadku hexany, których ilość wyniosła 57% z płynnego produktu, w drugim zaś pentany z wydajnością ok. 72% licząc na płynny produkt reakcji. Na podstawie analizy uzyskanych produktów starają się autorowie przedstawić schemat przebiegu reakcyj, które, analogicznie do reakcyj zachodzących przy krakingu, przedstawiają się np. dla propanu i etylenu następująco:

$$C_3H_8 \longrightarrow C_2H'_5 + CH'_3$$

$$C_2H'_5 \text{ (lub } CH'_3) + C_3H_8 \longrightarrow C_2H_6 \text{ (lub } CH_4) + C_3H'_7$$

$$C_3H'_7 + C_2H_4 \longrightarrow C_5H'_{11}$$

$$C_5H'_{11} + C_3H_8 \longrightarrow C_5H_{12} + C_3H'_7$$

Rodnik $C_3H'_7$ jest więc pośrednikiem dla tych reakcyj łańcuchowych. W dalszym ciągu omawiają autorowie powyższe reakcje z punktu widzenia termodynamiki i kinetyki chemicznej.

Benzyna polimeryzacyjna. G. Egloff, Ind. Eng. Chem. 28, 1461—1467 (1936).

Przy termicznej polimeryzacji gazów krakowych stosuje się temp. 510° C do 600° C i ciśnienia 70—210 atm, otrzymując jako produkty benzynę i olej gazowy. Przy systemie ciągłym i wielostopniowym ciśnienie jest niższe i dochodzi do 55 atm. Węglowodory nienasycone polimeryzują się w pierwszej fazie przeróbki, w następnej węglowodory parafinowe ulegają krakingowi, tworząc olefiny, które polimeryzują się w trzeciej fazie procesu. Produktami końcowymi przy tego rodzaju przeróbce gazów są benzyna, oleje gazowe i pozostałość smolista.

Przy katalitycznej polimeryzacji gazów, zawierających olefiny, ciśnienie 15 atm i temperatura 230° C są wystarczające dla otrzymania produktów o charakterze benzyny motorowej. Dla wyzyskania węglowodorów nasyconych (jak propan, butan), zawartych w gazie, proponuje autor katalityczną dehydrogenację, przebiegającą z wydajnością 90% przy ciśnieniu atmosferycznem i temp. 510° C. — Celem otrzymania benzyny z gazów nasyconych należy przeprowadzić dwie reakcje — 1) odwodornienie dla otrzymania reaktywnych olefinów i 2) katalityczną polimeryzację tych ostatnich. Najłagodniejsze warunki pracy i maksymalne wydajności benzyny można uzyskać przy stosowaniu dla każdej z tych reakcyj optymalnych warunków i odpowiednich katalizatorów.

Alkilowanie węglowodorów aromatycznych olefinami. V. N. Ipatieff, A. V. Grosse J. Amer. Chem. Soc. 58, 2339 (1936).

Pod ciśnieniem 20 atm traktowano benzol etylenem w temp. 20—25° C w obecności fluorku boru jako katalizatora przez 8 godzin, przyczy uzyskano płynny produkt, zawierający 21% monoetylobenzolu oraz 4% dietylobenzolu. Pracę niniejszą wykonano dla udowodnienia, iż BF_3 bez obecności kwasu siarkowego jest dobrym katalizatorem dla reakcyj alkilowania. (Porówn. Przem. Naft. 1936 str. 196).

Teoretyczne rozważania na temat fabrykacji benzyny. H. Weiss, J. Inst. Petr. Techn. 22, 779—783 (1936).

Kierunki rozwoju techniki rafineryjnej w ciągu ostatnich lat, specjalnie w odniesieniu do paliwa motorowego, oparte są w coraz znaczniejszym stopniu na reakcjach chemicznych. Reakcje chemiczne zaś wymagają możliwie dokładnego przestudiowana oraz znajomości budowy chemicznej węglowodorów, która w czasach stosowania jedynie metod dystylacyjnych przy fabrykacji benzyny odgrywała zupełnie drugorzędną rolę. Autor omawia teoretyczne podstawy rządzące procesami krakowania i polimeryzacji i stwierdza, iż dotychczasowy stan wiedzy chemicznej pozwala na zrozumienie stosowanych w technice procesów. Przemysł naftowy oparty dawniej na metodach fizycznych staje się coraz bardziej przemysłem syntez organicznych.

W obecnej chwili trzy typy procesów polimeryzacji zostały zastosowane na skalę techniczną:

1) Universal Oil Co., polimeryzuje gazy krakowe w 230° C przy ciśnieniu 30 atm stosując kwas fosforowy jako katalizator.

2) Pure Oil Co., traktuje ten sam materiał wyjściowy jedynie przy pomocy ciśnienia i ciepła. Celem otrzymania rozgałęzionych węglowodorów o l. okt. 78—80, stosują ok. 100 atm ciśnienia przy 500° C, zaś dla otrzymania węglowodorów aromatycznych o l. okt. 85—105 polimeryzacja przebiega przy 10 atm i temp. 700° C.

3) Phillipps Co., zainteresowane jest w otrzymywaniu z gazu ziemnego węglowodorów nasyconych. Warunki pracy muszą być tak dobrane aby przy równoczesnym krakingu następowało łączenie się powstałych rodników organicznych w większe kompleksy. Reakcje te przebiegają w temp. 500—600° C przy 120—180 atm.

Rafinacja benzyny dwutlenkiem siarki. E. Saegebarth, Nat. Petr. News, 28, Nr 45, p. 76 (1936), L. B. A.

Przy rafinowaniu lekkich frakcji naftowych bezwodnikiem siarkowym, celem rozdzielenia ich na część aromatyczną o wysokiej liczbie oktanowej oraz część parafinową, mogącą służyć jako rozpuszczalnik do lakierów — stwierdzono, iż w „normalnej" temperaturze rafinacji, wynoszącej ok. 14° C, dwutlenek siarki posiada za dużą siłę rozpuszczającą. Rozpuszcza on prawie wszystkie aromaty i olefiny, lecz równocześnie działa także na węglowodory parafinowe i naftenowe. Z tego względu konieczne było obniżenie temperatury ekstrakcji aż do —60 lub —80° F; w tych warunkach ekstrakt zawierał bardzo małą ilość węglowodorów parafinowych i naftenowych, gdyż selektywność rozpuszczalnika została znacznie zwiększona. Ekstrakcję przeprowadzano w eksperymentalnej aparaturze Edeleanu Co., składającej się z wysokiej na 10 stóp (o średnicy 2") wypełnionej kolumny. Aparatura laboratoryjna chłodzona jest amoniakiem, zaś aparatura techniczna, przerabiająca ok. 855 ton benzyny dziennie, chłodzona jest przy pomocy systemu etan-propan. Z benzyny posiadającej liczbę oktanową 65 uzyskuje się na tej drodze benzynę z liczbą okt. 98.

Oleje smarowe. Y. Tanaka, M. Takizawa, J. Soc. Chem. Ind. Japan 39, Suppl. Bind. (1936) pp. 235—238. Ref. Abs.

Oznaczono krzywe wiskozowo-temperaturowe w granicach od 0° C do 40° C dla olejów, których punkt stygnięcia został sztucznie obniżony przez dodatek utwardzonego oleju rybiego. Dodatki te dla oleju pensylwańskiego wynosiły od 0,05% do 0,30%. Stwierdzono przytem, że dodatek 0,13% utwardzonego oleju obniżał temp. stygn. z —9,8° C na —37,9° C, oraz podwyższał bardzo znacznie lepkość w niskich temperaturach. Cztery oleje automobilowe o podstawach parafinowej, asfaltowej i mieszanej, zarówno jak SO_2 — ekstrakt oraz olej wrzecionowy o bazie mieszanej — badano z dodatkami utwardzonego oleju rybiego, spolimeryzowanego oleju rybiego oraz Paraflow. Wpływ tych dodatków na wartości wiskozy w niskich temperaturach był różny i zależny od

temperatury stygnięcia poszczególnych olejów. Wiskoza ulegała dużej zmianie dla olejów o wyższym p. stygn., zaś pozostawała praktycznie bez zmiany dla olejów o niskiej temp. stygnięcia. Według autorów, badane dodatki wywołują zaburzenia we wzroście kryształów parafiny oraz zmiany we własnościach eutektycznych.

Rafinacja chlorexem w rafinerii Freedom (U. S. A.). Anon. Refiner, 15, 570 (1936).

Opisano urządzenie techniczne dla rafinacji olejów pensylwańskich przy pomocy chlorexu. Ilość rozpuszczalna dla olejów cylindrowych wynosi 1,5 obj., zaś dla olejów lekkich 0,5 obj. Temperatura rafinacji waha się zależnie od materiału od 20 do 28° C. Poniższe tabelki przedstawiają własności i wydajności otrzymywanych produktów:

	Surowiec	Rafinat	Ekstrat
cięż. gat.	0,892	0,8865	0,979
zapalność °C	330	330	—
lepkość przy 210° F, Sayb. sek.	164	155	625
koks %	2,10	1,38	—
wydajność, %	100,0	94,4	5,6
cięż. gat.	0,865	0,860	0,961
lepkość w 100° F, Sayb. sek.	168,5	156,6	864
lepkość w 210° F, Sayb. sek.	43,9	43,4	60
indeks wiskozowy	105	112	—20
wydajność, %	100,0	95,5	4,5

Frakcje olejów smarowych. B. J. Mair, S. T. Schicktanz, Ind. Eng. Chem. 28, 1446 (1936) oraz **Porównanie frakcji olejów smarowych z węglowodorami syntetycznymi.** B. J. Mair, C. B. Willingham, Ind. Eng. Chem. 28, 1452 (1936). Obie te prace są nieznacznie rozszerzonym omówieniem wyników analizy rafinowanych (SO_2 i acetonem) frakcyj olejowych z ropy Mid-Continent, opisanych już poprzednio przez F. D. Rossiniego (Przem. Naft. 1936 str. 662).

Woltolizowanie olejów. G. M. Woods, Petr. Eng. 7, 158 (1936).

Woltolizowanie polega, jak wiadomo, na poddawaniu olejów mineralnych lub roślinnych działaniu cichych wyładowań, o wysokim napięciu przy zmniejszonym ciśnieniu. Prawdopodobnie zachodzi wówczas reakcja dehydrogenacji i polimeryzacji drobin. Można woltolizować parafinę, naftę i oleje. Przy wydatku 15—40% uzyskuje się oleje o indeksie wiskozowym 120, zaś przy wydatku 50—75% indeks wiskozowy wynosi średnio 380. Przedstawiono rysunek aparatu laboratoryjnego, w którym wirujące elektrody zanurzają się przy każdym obrocie w oleju. Aparat jest tak skonstruowany, iż wskutek ciągłego opłukiwania elektrod świeżym materiałem, nie może się na nich osadzić przewoltolizowany produkt.

Mieszaninę 50% surowej parafiny i 50% oleju Mid-Continent woltolizowano aż do zużycia 15 kwh na galon zwoltolizowanego oleju. Po oddystylowaniu lekkich części, otrzymano 19% wydajności oleju o wiskozie przy 100° C 4° E, indeksie wisk. 123 i ilości koksu 0,69%. Przy traktowaniu tej samej mieszanki aż do 60 kwh/gal, wydajność produktu polimeryzacji wzrosła do 57%. Wiskoza tego oleju wynosiła 10° E/100° C, a koszty jego otrzymania wyniosły 45 cent. amer. na galon. Przez dodanie tego oleju do oleju rafinowanego Mid-Continent o ind. wisk. 90 w stosunku 1 : 9, uzyskano olej o ind. wisk. 119. Własności pierwotnego oleju oraz mieszanki przedstawiają się następująco:

	Olej smarowy Mid-Continent	+ 10% oleju woltolizowanego
ciężar gat.	0,880	0,879
zapalność °C	237	237
Wiskoza w 100° F	11,2° E	11,9° E
Wiskoza w 210° F	1,76° E	1,96° E
Indeks wiskozowy	90	119
Stygność	— 12° C	— 18° C
Koks %	0,68	0,60

Zależność kosztów przeróbki od ciężaru gatunkowego ropy naftowej. W. L. Nelson, Refiner, 15, 572 (1936).

Jak wiadomo, na ciężar gatunkowy ropy wpływa jej skład chemiczny. Czym ropa jest cięższą, tym mniej zawiera benzyny, względnie tym więcej jest aromatyczna. Która ropa daje się na poszczególne produkty taniej przerobić oraz które produkty dają największy zysk, jest według autora trudne do uogólnienia i bardzo zależne od szeregu czynników, jak np. rodzaju ropy, wielkości rafinerii, sposobu przeróbki lub zapotrzebowania na rynku. Autor przedstawił w szeregu tabel dla ropy Mid-Continent o ciężarach gat. od 0,801 do 0,904 kalkulację przeróbki z uwzględnieniem reformowania benzyny, krakowania itp. Jakkolwiek z tych zestawień wynika, iż koszty przeróbki są z reguły większe dla cięższych rop niż dla lekkich, to jednak wysoka cena tych ostatnich powoduje, iż zyski są z reguły większe przy ropach ciężkich, przerabianych możliwie ilościowo na oleje smarowe.

Wyczerpanie źródeł ropy naftowej a paliwa zastępcze. A. de Boulard, J. Ins. Petr. Techn. 22, 827—830 (1936).

Bardzo poważny wzrost zapotrzebowania na paliwa płynne oraz fakt, iż w wielu krajach niedostatecznie jeszcze zmotoryzowanych, wzrost tego zapotrzebowania niewątpliwie nastąpi, stwarza coraz bardziej aktualnym pytanie: na jak długo wystarczy zasobów ropy naftowej, oraz co się stanie, gdy ich zabraknie? — Dokładna ocena rezerw ropnych jest niezmiernie trudna. W przybliżeniu jednak, przy obecnym zapotrzebowaniu produkcja będzie mogła być prawdopodobnie utrzymana przez 10 do 100 lat. Dziesięć, w wypadku krajów, w których konkurencja między poszczególnymi producentami nie podlega żadnej kontroli, jak w Stan. Zjedn., zaś sto lat w krajach, w których produkcja jest w ręku jednej firmy, jak np. w Mezopotamii. Te oszacowania są naturalnie oparte jedynie na obecnie znanych złożach ropy, a zatem produkcja może

być znacznie powiększona lub jej czasokres znacznie przedłużony, w wypadku odkrycia nowych terenów naftowych w okolicach do tej pory pod tym względem nie badanych.

Z powodu wyczerpania się ropy zaczną wchodzić w użycie znane już obecnie zastępcze paliwa dla motorów spalinowych. Możliwości fabrykacji paliw zastępczych są ogromnie duże, a tylko parę z nich zaczęto w ostatnich latach stosować. W pierwszym rzędzie jest to kwestia kosztów produkcji, tak, iż prawdopodobnym jest, że żadne sztuczne paliwo nie będzie mogło długo konkurować z naturalnymi produktami naftowymi. Fabrykacja syntetycznej benzyny może pójść początkowo w kierunku wytwarzania związków analogicznych do zawartych w ropie naftowej. Surowcem do takiej fabrykacji mogą być z punktu widzenia chemicznego wszelkie substancje organiczne, zawierające jak najmniejsze ilości tlenu, a w pierwszym rzędzie te, które są zbliżone pod względem składu chemicznego do ropy, jak węgiel, lignit, łupki bitumiczne itp. Przeróbka tych materiałów stwarza duże pole dla rozwoju produkcji benzyn motorowych, posiada jednak tę wielką wadę, iż wymaga zużycia wielkiej ilości energii; w wypadku hydrowania węgla traci się prawie cztery kalorie dla uzyskania tylko jednej pod postacią paliwa motorowego. Nie jest naturalnie konieczne stosowanie jako paliwa mieszaniny węglowodorów. Zastępczym materiałem będzie każdy, który w mieszaninie z powietrzem spalać się będzie w motorze. Do tych paliw należy np. alkohol, otrzymywany przez fermentację lub procesy chemiczne, stosowane na produktach specjalnie w tym celu kultywowanych. Oparcie całej produkcji materiałów pędnych na surowcach rolniczych wydaje się autorowi niemożliwe, ze względu na ogromny przyrost ludności i związaną z tym konieczność uprawiania coraz większych obszarów dla celów wyżywienia.

Jest wielce prawdopodobne, że zupełnie nowe materiały zastępcze zostaną niedługo wynalezione i stworzą nowe źródło energii mechanicznej na długo przedtem, nim światowe zasoby ropne zostaną wyczerpane. Jest to tym bardziej pożądane, iż motor spalinowy nawet przy najidealniejszych warunkach pracy posiada wydajność mniejszą niż 30%, jest zatem wielkim marnotrawcą energii.

DZIAŁ PRAWNY

Opłaty na Fundusz Pracy od inwalidów zatrudnionych w przedsiębiorstwach. „Wobec nasuwających się wątpliwości przy stosowaniu w praktyce art. 15 ust. (3) lit. a) ustawy z dnia 16 marca 1933 r. o Funduszu Pracy (Dz. U. R. P. Nr 22, poz. 163), Ministerstwo Opieki Społecznej wyjaśnia co następuje:

Celem art. 15 ust. (3) lit. a) jest zwolnienie od opłaty na Fundusz Pracy zaopatrzenia inwalidzkiego, pobieranego na podstawie ustawy z dnia 17 marca 1932 r. (Dz. U. R. P. z r. 1935 Nr 5, poz. 31), nie zaś zwolnienie wszelkich innych dochodów inwalidy od takiej opłaty.

Jeżeli więc inwalida pobiera uposażenie służbowe, bądź stałe wynagrodzenie za najemną pracę, to od dochodu osiągniętego z tych źródeł obowiązany jest uiszczać 1% na rzecz Funduszu Pracy; okoliczność, czy inwalida otrzymuje zaopatrzenie, czy też go nie otrzymuje, jest w tym przypadku bez znaczenia.

Wszelkie sprzeczne z niniejszym pismem okólnym wyjaśnienia i zarządzenia należy uważać za nieobowiązujące, w szczególności dotyczy to wyjaśnienia, zawartego w piśmie Prezydium Rady Ministrów z dnia 30 listopada 1933 r. Nr 70—53/96".

Zwalnianie od cła benzyny jako przedmiotu pokazowego, względnie pomocy naukowej.

Okólnik Ministerstwa Skarbu z dnia 28 listopada 1936 r. L. D. IV. 28073/3/36.

W związku z wypadkiem, jaki ostatnio miał miejsce, zwolnienia od cła na zasadzie art. 22 ust. II p. 11 prawa celnego benzyny sprowadzonej jako materiał pędny do silników zainstalowanych w jednym z wyższych zakładów naukowych, Ministerstwo Skarbu wyjaśnia, iż wymieniony towar, ze względu na swoje przeznaczenie w danym przypadku, nie może korzystać z wolności celnej na mocy powołanego przepisu, ponieważ sam przez się nie stanowi środka naukowego.

Zaliczanie do rzędu przedmiotów pokazowych i pomocy naukowych z art. 22 ust. II p. 11 prawa celnego materiałów pędnych lub też smarów i olejów z tego tylko tytułu, że artykuły te potrzebne są do maszyn i aparatów służących celom pokazowym w zakładach naukowych, nie znajduje podstawy w omawianym przepisie prawa celnego, który dotyczy przedmiotów bezpośrednio stanowiących środek naukowy.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Datki na bezrobotnych zamiast życzeń świątecznych. Na skutek apelu Krajowego Towarzystwa Naftowego, który umieściliśmy w poprzednich zeszytach naszego wydawnictwa, złożone zostały w dalszym ciągu następujące ofiary:

Dyr. Adam Paszkowski	zł	20.—
Kop. „Pasieczki" Brzozowski & Winiarz	„	30.—
Dr Herz Halpern	„	15.—
wykazano w zeszycie Nr 1	„	1 365.—
Ogółem zebrano	zł	1 430.—

Zamykając powyższą kwotą akcję zbiórkową, składa Krajowe Towarzystwo Naftowe podziękowanie wszystkim ofiarodawcom w imieniu starych bezrobotnych nafciarzy, dla których świąteczna zbiórka łącznie z dotacją Krajowego Towarzystwa Naftowego stanowi niejednokrotnie podstawę bytu.

Zbiórka na Pomoc Zimową. *Towarzystwo „Vacuum Oil Company" S. A.* zawiadamia, iż zadeklarowało na pomoc zimową $1^1/_2{}^0/_{00}$ od obrotu rafinerii oraz kwoty przypadające od lokali biurowych wedle stawek Komitetu. Od przedsiębiorstwa handlu olejami i przedsiębiorstw zakupu ropy opodatkowano się według stawek Ogólnopolskiego Komitetu, co łącznie daje kwotę zł 16 995.—.

Ska z o. p. „Ropita" donosi, iż wpłacono na pomoc zimową z tytułu $1^1/_2{}^0/_{00}$ od obrotu za listopad i grudzień 1936 r. kwotę zł 200.—, od personalu zaś zł 43.—. Oprócz tego opłaca firma składkę procentową od lokalu, a pracownicy kopalni wpłacają ofiary do Komitetu pow. w Jaśle.

Rafineria „Małopolskiego Przemysłu Olejów Mineralnych" w Lesku zawiadamia, że przypadającą na firmę łączną kwotę zł 305.— wpłacono jednorazowo do Powiatowego Komitetu Pomocy Zimowej.

„Towarzystwo Nandlowe Przemysłu Naftowego" donosi, iż druga rata na pomoc zimową w kwocie zł 371.57 została już wpłacona.

Kop. „Jadwiga" wpłaciła na pomoc zimową ratę za grudzień zr. i styczeń br. w łącznej kwocie zł 137.90.

Kop. Nafty „Humniska — Brzozów" wpłaciła tytułem raty za styczeń br. kwotę zł 46.53.

Budowa geologiczna Karpat rzeszowskich. W dniu 14 stycznia 1937 r. odbyło się posiedzenie naukowe Polskiego Towarzystwa Geologicznego we Lwowie, na którym współpracownicy S. A. „Pionier": inż. J. Obtułowicz, dr T. Chlebowski i St. Wdowiarz wygłosili sprawozdania z prac kartograficznych, wykonanych na odcinku zachodnich Karpat brzeżnych.

Prelegenci przedstawili stosunki stratygraficzne i tektoniczne na odcinku Karpat w okolicy Tyczyna.

Po odczycie wywiązała się dyskusja nad znaczeniem i doniosłością badań, przeprowadzonych przez Tow. „Pionier" w tych okolicach, nie tylko z punktu widzenia naukowego, ale i z punktu widzenia zagadnień geologii naftowej.

Inż. M. Kleinmann z Oddziału Geologicznego S. A. „Pionier" we Lwowie prosi nas o umieszczenie następującej notatki:

„W związku z notatką zamieszczoną przez p. inż. K. Katza w zesz. Nr 24 z r. 1936 „Przemysłu Naftowego" str. 667, kol. 1, pozwalam sobie na stwierdzenie faktu, że artykuł mój o polowej analizie wody miał na celu — jak we wstępie do niego zauważyłem — opis metody przeznaczonej dla „niespecjalistów" i dla pracy w normalnie b. niekorzystnych warunkach. Z tego względu byłoby rzeczą co najmniej niecelową zajmowanie się w ramach takiego artykułu krytyczną oceną metod laboratoryjnych dla chemików w ogólności, a w szczególności metodą oznaczania chlorków Fr. Mohra, którą opisuję w miejscu przez p. inż. Katza cytowanym. Wszelkie więc uwagi, zawarte w moim artykule, odnoszą się tylko do toku pracy w warunkach w nim opisanych. Notatka, która ma się zajmować rzekomo krytyką metody stosowanej przez p. inż. Katza, jest przeto uwagą o sposobie postępowania przy oznaczaniu jonu chlorowodorowego w solankach silnie zgęszczonych, co zresztą zupełnie jasno zostało stwierdzone. Ponieważ w znanej mi literaturze polskiej wyniki analiz takich solanek znalazłem w pracy p. inż. Katza, którą w spisie przy końcu mojej pracy podałem, wymieniłem takie solanki jako przykład i wskazałem w odsyłaczu na autora ich analiz.

Nie było więc żadnego powodu do przyjmowania tej uwagi jako krytyki metod stosowanych dla analizy solanek przez p. inż. Katza i cała rzecz polega widocznie na nieporozumieniu.

Stan prac wiertniczych Tow. „Pionier" S. A. za m. grudzień 1936.

1) Kopalnia „Pionier — Bitumen" — szyb „Minister Kwiatkowski" — głębokości 1 713,20 m, tłokuje, łączna produkcja w m. sprawozdawczym 30,0140 cyst.

2) Kopalnia „Pionier — Kosów VII" — szyb „Hucuł" w Wierzbowcu pow. Kosów — wiercenie poszukiwawcze projektowane do głębokości 2 000 m przy pomocy urządzenia wiertniczego syst. „Rotary". W miesiącu grudniu z r. montowano w dalszym ciągu urządzenia kopalniane. Do wiercenia przystąpiono dnia 16 stycznia 1937 r.

3) Kopalnia „Równe — Königsau" — szyb „Mazur I" — wiercenie poszukiwawcze — w miesią-

cu sprawozdawczym uwiercono 65,50 m do ogólnej głębokości 279,60 m.

Wiercenia płytkie.

a) Otwór świdrowy „Ślązak" w Niebyłowie — w mies. sprawozdawczym uwiercono 38,80 m — do ogólnej głęb. 389,30 m.

b) Otwór świdrowy „Pionier — Niebyłów" Nr 4 w Niebyłowie — w mies. sprawozdawczym uwiercono 50,40 m do ogólnej głęb. 70,50 m.

c) Otwór świdrowy „Wierzbowiec Nr 4" w Wierzbowcu pow. Kosów — w mies. sprawozdawczym uwiercono 71,40 m — do ogólnej głębokości 145,50 m.

KRONIKA WIERTNICZA.

Tustanowice

Tłoka 40 — „Małopolska". Podwiercono w grudniu 9 m do głęb. 1 082,70 m w piaskowcu borysławskim. Produkcja dzienna około 3 000 kg ropy.

Bukowice 39 — „Małopolska". Dnia 14 grudnia rozpoczęto pogłębianie otworu, odwiercając 7,80 m do głęb. 1 326,10 m w warstwach menilitowych. Produkcja dzienna około 2 500 kg ropy.

Bukowice 41 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 308,20 m do głęb. 517,50 m w warstwach polanickich. Zamknięto wodę rurami 10" w głębokości 368,85 m i zapuszczono rury $8^1/_2$".

Dąbrowa 18 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 209,50 m do głęb. 1 049,70 m w warstwach polanickich.

Borysław

Eglon 2 — „Małopolska". Pogłębiono w grudniu o 5,40 m do głęb. 1 091,80 m w piaskowcu borysławskim, tłokuje około 3 000 kg ropy dziennie.

Mraźnica

Baku — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 36 m do głęb. 1 412,50 m w warstwach menilitowych, ściągając podczas wiercenia nieznaczne ilości ropy.

Pasteur 1 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 18,90 m do głęb. 1 623,30 m w warstwach menilitowych, ściągając 900 kg ropy dziennie.

Emil Parnas — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 35,30 m do głęb. 1 561,90 m w górnym eocenie, ściągając nieznaczne ilości ropy.

Gaje Niżne

Nr 1 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 281,80 m do głęb. 1 265,50 m w warstwach stebnickich.

Czarna

Nr 1 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 6,60 m do głęb. 291,70 m w warstwach krośnieńskich. W głęb. 285 m słaby przypływ ropy: 100 kg dziennie.

Lutowiska

Nr 1 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 22,20 m do głęb. 132,90 m w warstwach krośnieńskich.

Wownia

Nr 2 — „Małopolska". Dnia 29 grudnia rozpoczęto wiercenie i uwiercono 26,90 m w warstwach mioceńskich.

Bitków

Nr 65 — „Małopolska". Głęb. 1 546,60 m. Wyrabianie patronów i zasypu.

Nr 143 — „Małopolska". Głęb. 1 386,50 m. Odbijanie rur 6" w głęb. 1 337,90 m.

Nr 144 — „Małopolska". Dnia 2 grudnia rozpoczęto wiercenie i uwiercono do końca miesiąca 242,60 m — iły solne.

Pasieczna

Chrobry 12 — „Małopolska". Pogłębiono otwór do głęb. 1 228 m w warstwach menilitowych. Szyb przeszedł do eksploatacji z produkcją, która ustaliła się pod koniec miesiąca na 3 500 kg ropy dziennie.

Rypne

Serhów 48 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 23,30 do głęb. 365,50 m w warstwach eoceńskich. Zamyka wodę rurami 9".

Serhów 49 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 155,50 m do głęb. 300 m w warstwach eoceńskich.

Serhów 50 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 136,90 m do głęb. 285,70 m w warstwach eoceńskich.

Dobrucowa

Nr 9 — „Małopolska". Głęb. 1 084 m. Odbijanie rur 9".

Nr 12 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 203,20 m do głęb. 240,30 m w łupkach menilitowych.

Krościenko

Nr 55 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 70,70 m do głęb. 472,20 m w warstwach eoceńskich. W głęb. 471 m ślady gazu i ropy.

Harklowa

Nr 171 — „Małopolska". Głęb. 401 m. Próbna eksploatacja: około 400 kg dziennie.

Nr 172 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 25,80 m do głęb. 372,60 m w warstwach oligoceńskich. Przypływ ropy około 600 kg dziennie.

Węglówka

Nr 127 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 150,30 m do głęb. 210,60 m w warstwach eoceńskich.

Wańkowa

Brelików 155 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 29,80 m do głęb. 520 m. Szyb przeszedł do eksploatacji z produkcją dzienną około 2 600 kg ropy dziennie.

Brelików 124 — „Małopolska". Uwiercono w grudniu 181,80 m do głęb. 422,90 m w warstwach oligoceńskich, które nawiercono w głęb. 353 m. W głęb. 420 m ślady ropy.

Wańkowa 27 — „Małopolska". Dn. 12 grudnia rozpoczęto wiercenie i uwiercono do końca miesiąca 120,30 m w oligocenie, który nawiercono w głęb. 40 m.